PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

Amatérské RADIO

4

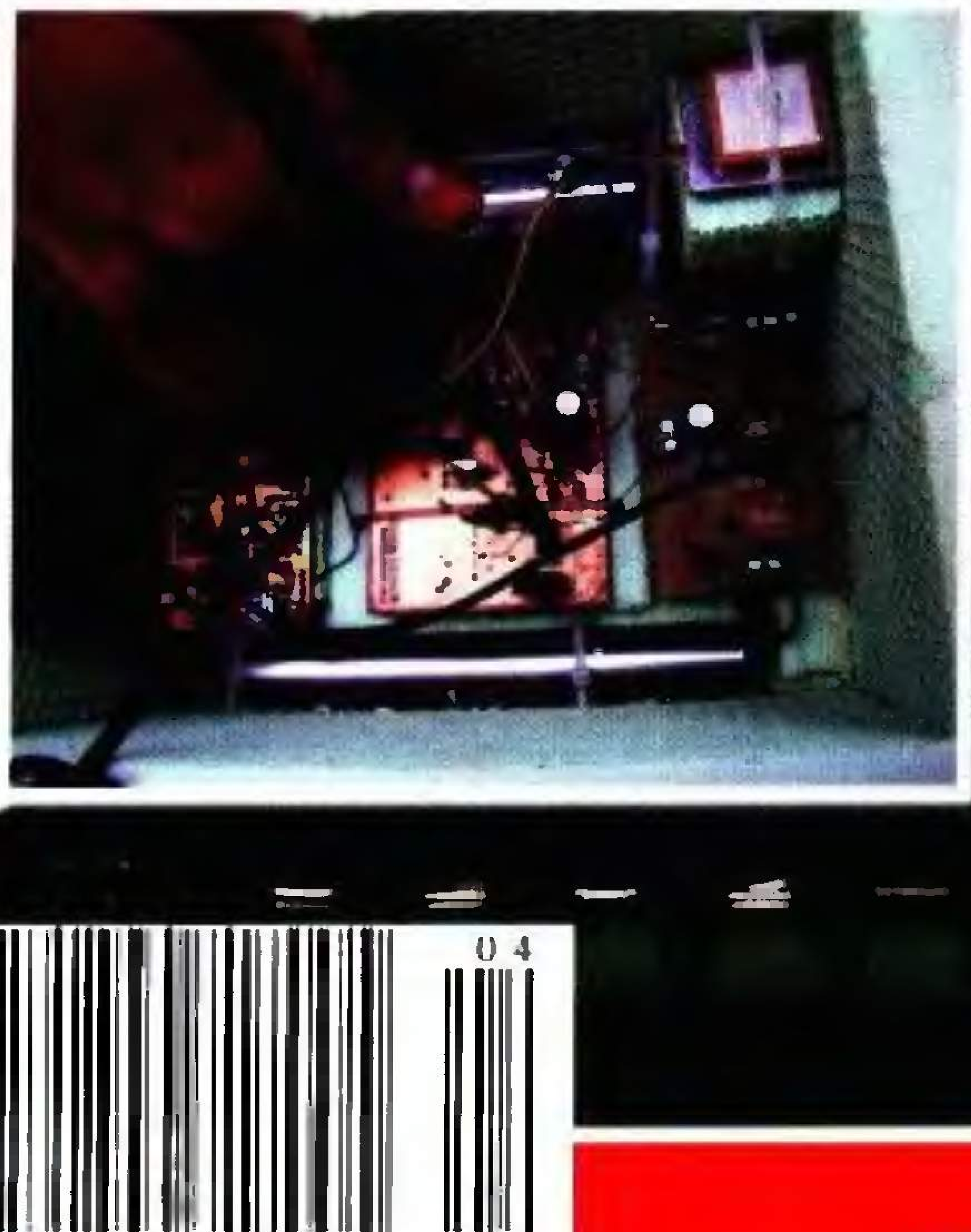
2011



Ústředna EZS s rozhraním LAN

Kódový zámok

Korekční předzesilovače pro MC/MM přenosky



Meteorologický balón universum



Ročník XVI (LX), 2011, ISSN 1804-7173

Cena: ČR 75 Kč; SR 3,75 €



elektronické součástky
audio, video
výpočetní technika
dům, byt, kancelář
měřicí přístroje, nářadí
volný čas
chemie, baterie

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA
RÁDIO

ROČNÍK XVI (LX) 2011. ČÍSLO 4

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Adresa redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Vídeňská 995/63, 639 63 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; predplatne@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890. *Objednávky do zahraničí:* Mediaservis s. r. o., Paceřická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, psotova@mediaservis.cz, tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s manažerem produktového oddělení společnosti GM electronic, spol. s r. o. panem Ing. Martinem Škutkem.

Společnost GM electronic má za sebou dvě desetiletí na přelomu tisíciletí a započali jste další. S tím jistě souvisí nové vize a směry. Seznámíte naše čtenáře s tím, co mohou očekávat?

Jistě, začnu-li loňským rokem, tak pro společnost byl velmi rušný a plný velkých rozhodnutí. Některá již naši zákazníci poznali, jiná na ně teprve čekají. Asi největším projektem je výstavba moderního poloautomatizovaného skladu. Tuto mnohamiliónovou investici bereme jako nejvýznamnější krok do nové dekády. Dnes se stavba již pomalu chýlí ke konci a po nastartování provozu zákazník velice rychle pozná změnu.

Rychlost expedice je totiž jedním z nejdůležitějších parametrů při výběru dodavatele. Dosáhnout toho, ale nebyl snadný úkol. Logisticky navrhnout automatizaci a strukturu skladu pro tak široký sortiment rozmanitých tvarů byl dlouhodobě náročný oříšek. Díky mnoha odborníkům, počínaje naším expertem na tuto formu logistiky panem Imrichem Borsódim - vedoucím centrálního skladu, a mnoha dalším, se podařilo navrhnout detailní koncepci automatizace a ta nám teď roste pod rukama. Naším snem je dosáhnout vysokého standardu velkých světových společností.

Výstavba moderního skladu však není jediný úspěch. Tendence neustále se rozšiřovat je vidět i na našich prodejnách. Jednou z posledních je prodejna v Hradci Králové. Tam jsme dlouhodobě viděli prostor pro nové zákazníky, případně možnost se jim více přiblížit a nabídnout prostor k osobním setkáním a konzultacím. Sice stále více zákazníků volí formu nákupu přes internet, přesto se rádi přijdou na některý sortiment podívat osobně. Často vidíme stát zákazníky nad vytrínami a se zvědavostí koukají na produkty, se kterými se ještě nesetkali.

Máte pravdu, to se mi také stává. Čas od času se podívám i na vaše webové stránky a také tam pokaždé najdu něco nového. Věnujete asi nemalé úsilí rozvoji této formy obchodu?

Prodejce naší velikosti a rozmanitosti sortimentu si již ani nemůže dovolit provoz bez internetové prezentace a e-shopu. Vývoji webu věnuje nemalé úsilí celý tým grafiků a programátorů. V průběho posledních let prošel náš web mnoha úpravami. S každou připomínkou nebo námětem našich zákazníků se nám podařilo sestavit velmi výkonný nástroj. Jedním z posledních projektů se stal systém parametrického vyhledávání součástek. V tomto typu sortimentu a jeho rozsahu jsme se stali v České republice relativně jedinečnými. Výběr vhodných komponentů je velice náročný proces a investice tímto směrem se nám již dnes vrací v pozitivním ohlasu našich zákazníků.

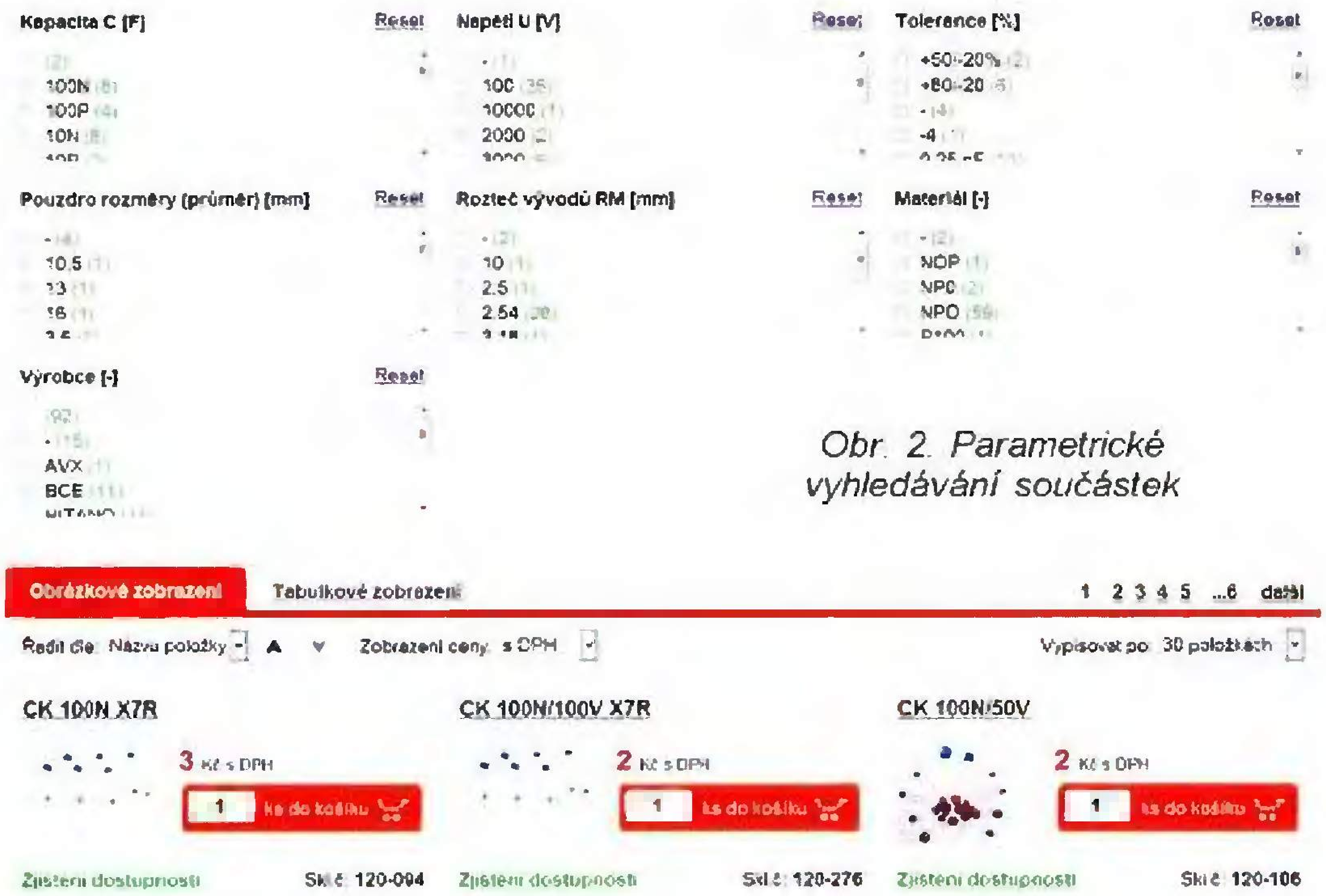
První verzi jsme spustili již na přelomu roku nad prvními skupinami elektronických součástek a s každým dnem přibývají další. Postupně se věnujeme skupinám sortimentu, u kterých je velmi náročné najít vhodný typ komponentu, obzvláště pokud je na výběr z mnoha typů.

Tato služba vypadá zajímavě, jak funguje?

V aktuální verzi je to relativně prosté. Chci tím říct, že musíte mít představu, co hledáte. Systém našich katalogových skupin dokáže rychle



Obr. 1. Budování nového centrálního skladu



Obr. 2. Parametrické vyhledávání součástek

navést zákazníka k sortimentu, ze kterého si chce vybrat. Jakmile takto upřesní svůj požadavek, dostane na výběr z definovaných parametrických filtrů a na základě jeho voleb se postupně jeho seznam zjednodušuje, až mu systém nabídne přesně to, co požaduje. Není to však jediná technická služba, kterou nabízíme. Při problémech s výběrem produktů nebo potřebě více technických informací o produktech je tady naše produktové oddělení. Tým technických specialistů vám dokáže poradit se všemi dotazy, a to jak prostřednictvím mailu ***tech.info@gme.cz***, tak telefonicky na lince ***226 535 409***. Jsme si vědomi potřeby technické podpory a investujeme do ní nemalé prostředky.

Začali jste jako prodejce součástek, ale dnes je váš sortiment mnohem obsáhlejší. Hodláte v tomto trendu dále pokračovat?

Jistě; nevidíme důvod, proč ne. Naší filozofií je nabídnout zákazníkům vše, co potřebují. Uvedu malý příklad. Výrobní firma nakupuje součástky pro svou výrobu, ale výroba potřebuje i další vybavení, jako jsou měřicí přístroje, nářadí apod. Pro takového zákazníka je mnohem výhodnější a rychlejší, může-li jednou objednávkou nakoupit vše potřebné. Tohle byly asi první krůčky k rozšiřování sortimentu. Vezměte v potaz, že zaměstnanci této firmy požádají třeba jen o kávovar, aby jim příjemněji začínal pracovní den. My jim můžeme nabídnout i tento druh sortimentu. Tohle pak platí dvojnásob u maloobchodních zákazníků, jako jsou třeba bastlíři. Manžel si jde koupit součástky pro svůj výrobek a manželka jej hubuje za to, že utrácí spousty peněz za hlouposti. On jí chce samozřejmě nějak uchlácholit a občas jí něco zajímavého koupit a hle, vidí v „GMku" fén na vlasy. Manželka je mile překvapena a manžel spokojen s tím, že to vyřešil „jedním vrzem".

Tyto a podobné úvahy dávají nám všem nejen šanci se uživit, ale hlavně prosperovat. Neustále vyhledáváme produkty, které na trhu chybí, nebo jsou zcela nové.

Novým odvětvím, kterým jsme se začali zabývat, je průmyslové osvětlení. Můžete říct, že to není nic nového, ale technologie indukčních lamp skrývá zajímavé možnosti.

V nedávné době jsme znovu zavedli významného výrobce programátorů XELTEK. Trh byl jistou dobu nasycen, ale poptávka po kvalitních výrobcích tohoto typu znovu roste. Tento výrobce nabízí nejen kvalitní výrobky, ale i vlastní technickou podporu.



Obr. 3. Osciloskop OWON MSO 5022



Obr. 4. Programátor XELTEK SuperPro 5000

Zajímavou novinkou jsou také průmyslové napájecí zdroje MeanWell. Zavedením této značky jsme si ověřili to, že zákazník chce v prvé řadě kvalitní výrobek a je ochoten si za něj připlatit. Tyto zdroje nabízejí výkonové řady 50 až 600 W v provedení s běžnými hodnotami výstupních napětí.

Zajímovostí u zavedených dodavatelů je nová řada osciloskopů značky OWON. Konstruktéři se rozhodli tyto kvalitní měřicí přístroje doplnit 16vstupým logickým analyzátorem. Technici tak nemusí vymýšlet, jak klasickými měřicími přístroji testovat své výrobky, ale mohou využít těchto moderních osciloskopů s logickým analyzátorem.

Posledním sektorem výrobků, které bych rád představil, jsou měřicí „datalogery" značky CEM. Jedná se o elegantní přístroje vhodné pro dlouhodobý záznam různých fyzikálních veličin. Namátkou například: měření střídavého proudu s klešťovou sondou, měření vibrací ve třech osách, měření teploty a vlhkosti a měření hluku. Každý z přístrojů v sobě obsahuje výkonný akumulátor a USB paměť flash pro záznam. Leckterá potravinářská provozovna musí mít pravidelné záznamy o teplotě ve svých chladicích boxech, kde musí pravidelně obsluha zapisovat údaje o teplotě. Tento problém naše přístroje elegantně vyřeší. Jednou za čas data z paměti flash stáhnete, uložíte, při té příležitosti se akumulátor znovu nabije a přístroj může zpět do provozu.

Vidím, že se snažíte dobré jméno neustále udržovat a zlepšovat. Děkuji vám za rozhovor a přeji mnoho štěstí v udržení tohoto nasazení.

Také vám děkuji za rozhovor a chci poděkovat všem našim věrným zákazníkům GM electronic. Ti jsou hlavním motorem naší neustávající snahy jít vpřed.

Připravil ing. Josef Kellner.

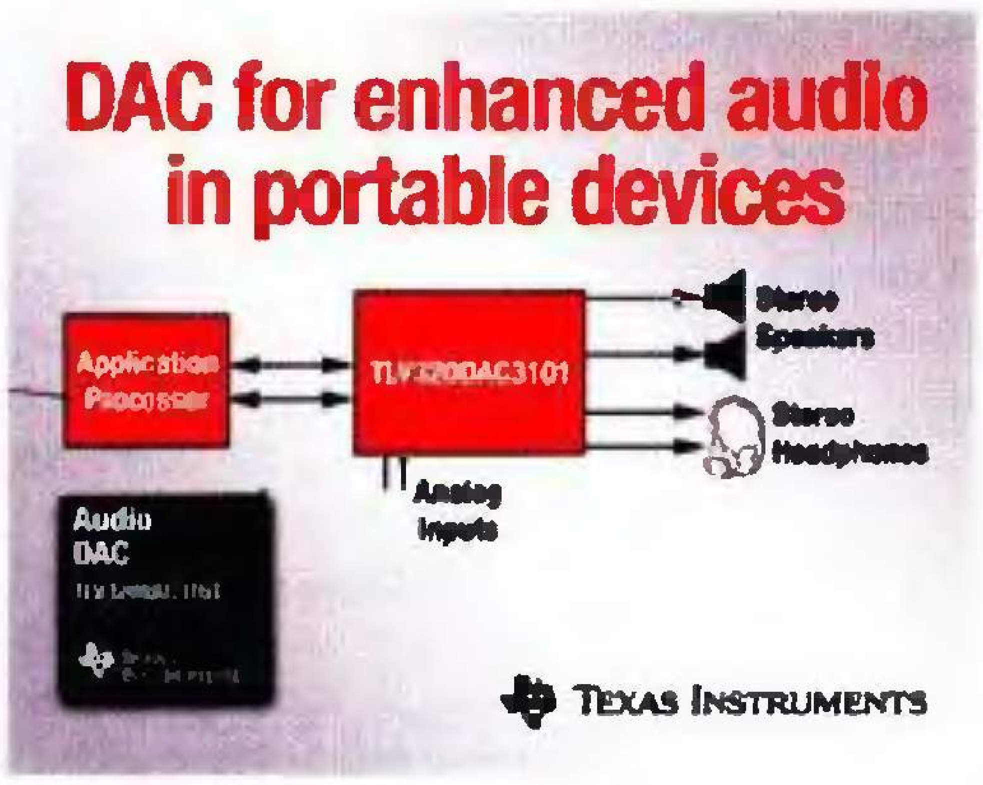


Obr. 5. Dataloger CEM teploty a vlhkosti DT-172

SVĚTOZOR

Integrované D/A převodníky a audiokodeky

Nové integrované audiokodeky (TLV320AIC3100, -3110, -3111 -3120) a D/A převodníky (TLV320DAC3101, - 3100, -3120) od **Texas Instruments** (*www.ti.com*) určené pro produkty spotřební elektroniky, jako jsou elektronické knihy (eBook), mobilní internetová zařízení a navigační přístroje, umožňují nejen obohatit kvalitu zvuku, ale ve srovnání s diskrétním provedením výrazně redukovat počet součástek a cenu systému. Obvody řady jsou pinově a softwarově kompatibilní, což znamená jednodušší vývoj hardware i software přístrojů s velkou variabilitou funkcí a jejich rychlejší uvedení na trh. Obsahují např. digitální bloky pro zpracování signálu při A/D i D/A převodu, integrovaný zesilovač třídy D s výstupním výkonem až 2,5 W, výstupy linkové i pro sluchátka, podporují analogové a digitální mikrofony.



Trubice s LED jako přímá náhrada zářivky

Zatím jako předběžnou přinesla tchajwanská firma **Yuan Dean Scientific** (*www.yuan-dean.co*) informaci o trubicových svítidlech s LED, která mají přímo nahradit klasické zářivky o průměrech 26,5 mm a délce 580, 590 a 1200 mm, přičemž lze z původní instalace odstranit startér a tlumivku nahradit zkratem; vše potřebné je obsaženo v LED trubici. Kratší typy



T8-8WA, případně T8-8WB obsahují 144 LED a mají příkon 9 W při světelném toku 650 lm, u nejdelší trubice T8-16W s 288 LED je to při příkonu 18 W 1450 lm. Barevná teplota je mezi 5000 a 7000 K. Všechny typy řady T8 lze napájet střídavým napětím 94 až 264 V, případně stejnosměrným napětím 127 až 370 V. Ekologickým přínosem je absence rtuti.

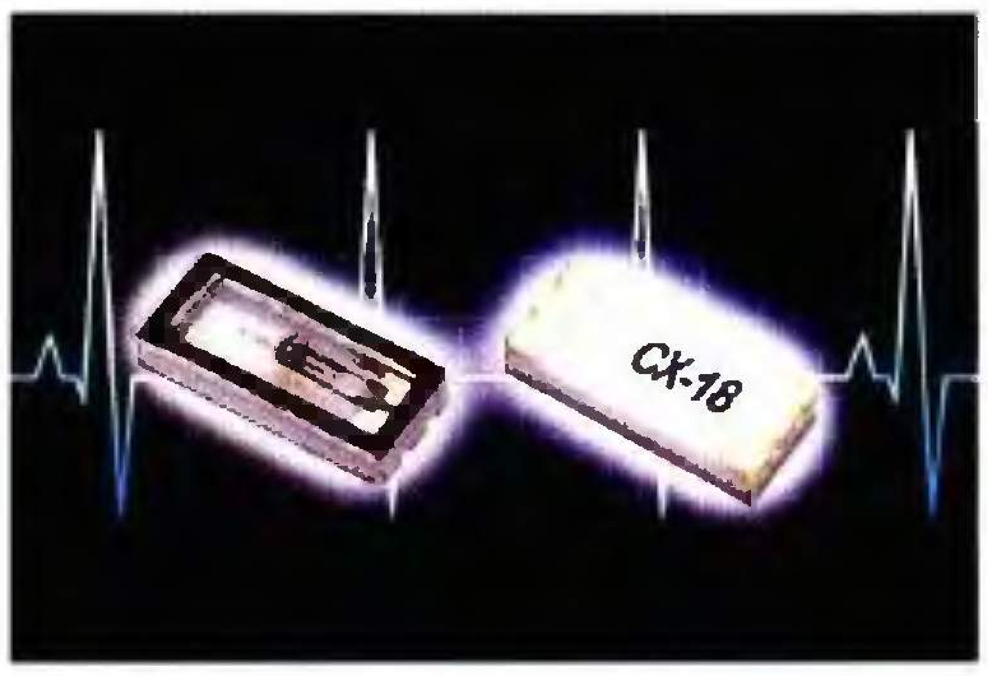
Modul pro sledování vibrací

Vibrační diagnostika je důležitým nástrojem pro identifikaci zdroje problému ve výrobě vznikajících např. vadami ložisek, převodovek, nevyvážením rotujících dílů, které mohou mít nežádoucí vliv na produktivitu výroby i bezpečnost. Ke včasnému zjištění změny vznikajících vibrací, signalizující možnou poruchu, vyvinula firma **Analog Devices** (*www.analog.com*) autonomní monitor vibrací ADIS16223. Vibrace jsou měřeny tříosým akcelerometrem vyrobeným technologií MEMS. Lze jím ekonomicky výhodně nahradit nákladné laboratorní vybavení, které navíc nelze většinou nasadit dlouhodobě. Signály zachycené po vzniku spouštěcího signálu ve vyrovnávací paměti lze zpracovat procesorovým systémem připojeným sériovým rozhraním SPI. Akcelerometry mají rozsah ±70 G, kmitočtovou odezvu od 0 do 10 kHz. Jejich signály jsou digitálně filtrovány programovatelnými filtry, vzorkovány rychlostí 72,9 ks/s a ukládány v bufferech, které mají kapacitu 1024 vzorků. Pro napájení je třeba jediné napětí 3,15 až 3,6 V, rozsah pracovních teplot je -40 až +125 °C. Modul monitoru má bez připojovacího konektoru rozměry 15 × 15 × 15 mm.



Miniaturní krystal

Anglická firma **IQD Frequency Products** (*www.iqdfrequencyproducts.com*) přináší novinku, kterou označuje za nejmenší a nejlehčí krystalový rezonátor určený pro povrchovou montáž. Vlastní rezonátor je umístěn v hermetickém keramickém pouzdře s rozměry 1,55 × 0,95 × 0,35 mm a hmotností 1,8 mg. Kmitočet CX-18 může být specifikován v rozsahu 30 až 50 MHz, přičemž jeho teplotní součinitel má hodnotu $\pm 10^{-5}$ při teplotách od 0 do +70 °C, případně $\pm 3 \times 10^{-5}$ v rozmezí -55 až +125 °C. Provedení pouzdra, které má skleněné víčko, má příznivý vliv na časový drift kmitočtu, který je menší než $\pm 10^{-6}$. To je zvláště důležité při použití CX-18 pro invazivní lékařské aplikace. Je vhodný např. pro užití v telemetrické části kardiostimulátorů, která vysílá informace do monitorovacího zařízení. Další použití nalezne v naslouchacích přístrojích nebo kochleárních implantátech.



Následníku časovače 555 stačí napětí 0,9 V

Firma **Semtech** (*www.semtech.com*) přichází s obvodem, který umožňuje mj. realizovat aplikace, které využívaly legendární časovač 555 i v přístrojích napájených jediným alkalickým článkem, případně akumulátorem NiCd nebo NiMH. SX81221 totiž pracuje s napájecím napětím v rozsahu 0,9 až 2 V při vlastní spotřebě do 10 µA, aniž je nutný externí zvyšující měnič nebo cívka. Na rozdíl od obvodu 555 jsou však vstupní a referenční napětí před porovnáním nejprve převedena 8bitovým A/D převodníkem do číslicového tvaru, v něm porovnána a podle výsledku jsou aktivovány příslušné výstupy. Podobně jako jeho předchůdce se i nový časovač programuje externími rezistory a kondenzátorem a lze s ním realizovat např. obvody pro odrušení tlačítek, zpožďovací funkce, zvyšování napětí a ovládání motorku v hračkách a přístrojích, jako jsou elektrické zubní kartáčky, holicí strojky, světelná ukazovátka a svítilny s LED. SX81221 se vyrábí v pouzdře SOIC-8 a pracuje při teplotách -40 až +85 °C.

JH



Střídavé analogové voltmetry

(Pokračování)

Měření TrueRMS

Integrované obvody pro měření TrueRMS – tedy skutečné efektivní hodnoty – mají implementován obecný matematický vztah určující skutečnou hodnotu efektivního napětí bez ohledu na jeho průběh. Definice říká, že efektivní hodnota střídavého napětí je hodnota stejnosměrného napětí, které přivedeno na rezistor dá stejný průměrný výkon. Přiblížíme-li se matematickému zápisu této věty, pak můžeme psát *průměrný* $u^2(t)/R = U_{ef}^2/R$. Tento výrok platí pro libovolný odpor R a lze jej vykrátit. Vztah s přehozenými stranami U_{ef}^2 = *průměrný* $u^2(t)$ ještě odmocníme a získáme $U_{ef} = \sqrt{}$*průměrný* $u^2(t)$. Průměr bývá zapsán jako integrál (sumace) hodnoty $u^2(t)$ za čas T dělený délkou měření T. U opakujících se signálů (periodických) se za T volí perioda opakování.

Uvedený vztah v plném matematickém zápisu je na obrázku 64 i s blokovým schématem, kterým lze vztah realizovat. Zobrazená struktura je jedním z možných řešení. Jak spolu vztah a schéma souvisí? Vztah prošel na začátku logaritmováním a na konci odlogaritmováním. Tím se převedly operace násobení ve vzorci na sčítání v blokové struktuře, operace případného dělení na odčítání, mocnina na násobení 2, odmocnina na sčítání ve zpětné vazbě. Na konci se provede odlogaritmování $\log^{-1}$, což je opak operace log na vstupu. Při logaritmování se využívá logaritmická závislost napětí na přechodu p-n v závislosti na velikosti procházejícího proudu, resp. exponenciální závislost proudu na napětí.

Vstupní napětí e_{IN} je nejdříve usměrněno (převedeno na absolutní hodnotu), protože to vyžaduje následující blok pro logaritmování. Blok 2log provede umocnění dvěma a na jeho výstupu je signál velikosti $\log(E_{IN}^2)$.

Zpětnovazební smyčka provede v přímé větvi odlogaritmování a integraci (průměrování). Tato hodnota je logaritmována a vedena ve zpětně vazbě na sčítací člen, čímž je realizována odmocnina.

Výstupní stejnosměrné napětí převodníku je tedy úměrné skutečné efektivní hodnotě vstupního napětí libovolného průběhu. Zjednodušené schéma převodníku TrueRMS na stejnosměrné napětí realizovaného v integrovaném obvodu LH0091 je na obr. 65.

Na obr. 65 je zároveň naznačeno nejjednodušší zapojení obvodu pro měření skutečné efektivní hodnoty s použitím dvou vnějších součástek. Komplikovanější varianty zapojení obvodu doporučené výrobcem v katalogovém listu dosahují po zkalibrování přesnosti měření 0,05 % při měření napětí v jedné dekádě, tj. například 0,5 až 5 mV při kmitočtu až 70 kHz. Přípustný rozsah vstupního napětí je ±10 V, napájecí napětí je symetrické ±5 až ±22 V.

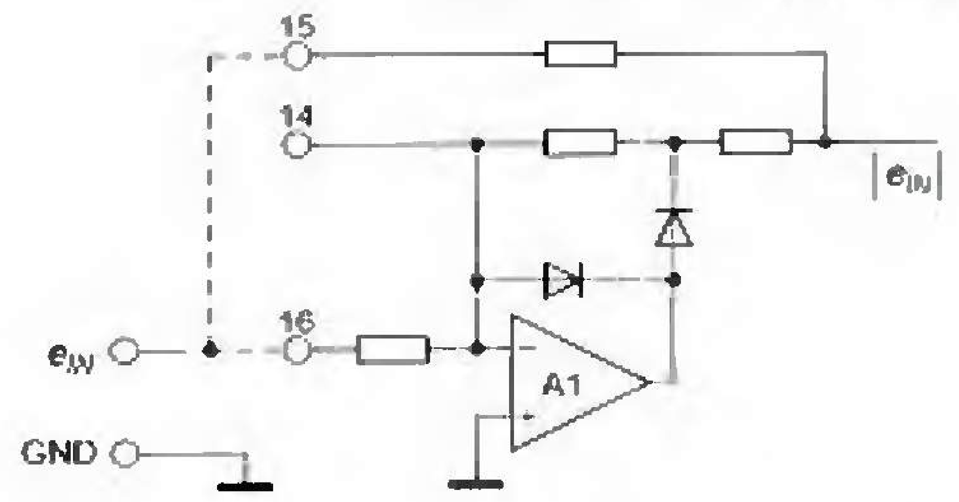
Podívejme se na jednotlivé části obvodu podrobněji. Prvky kolem operačního zesilovače A1 tvoří dvoucestný usměrňovač (obr. 66), A2 se dvěma tranzistory ve zpětné vazbě vytváří funkci 2log (obr. 67). Na jeho výstupu mezi emitory je sčítací bod. A4 provádí odlogaritmování, A3 s tranzistorem logaritmus a integraci (obr. 68 a 69).

Jiným obvodem pro převod TrueRMS je např. AD737 od výrobce Analog Devices. Umí určit také průměrné střední napětí a absolutní napětí. Jeho napájecí proud 160 µA ho předurčuje pro aplikace napájené z baterií. Jeho výstup je přizpůsoben pro přímé připojení k 3½místnému A/D převodníku. Pracuje do kmitočtu až 190 kHz a vykazuje chybu měření do 0,2 %.

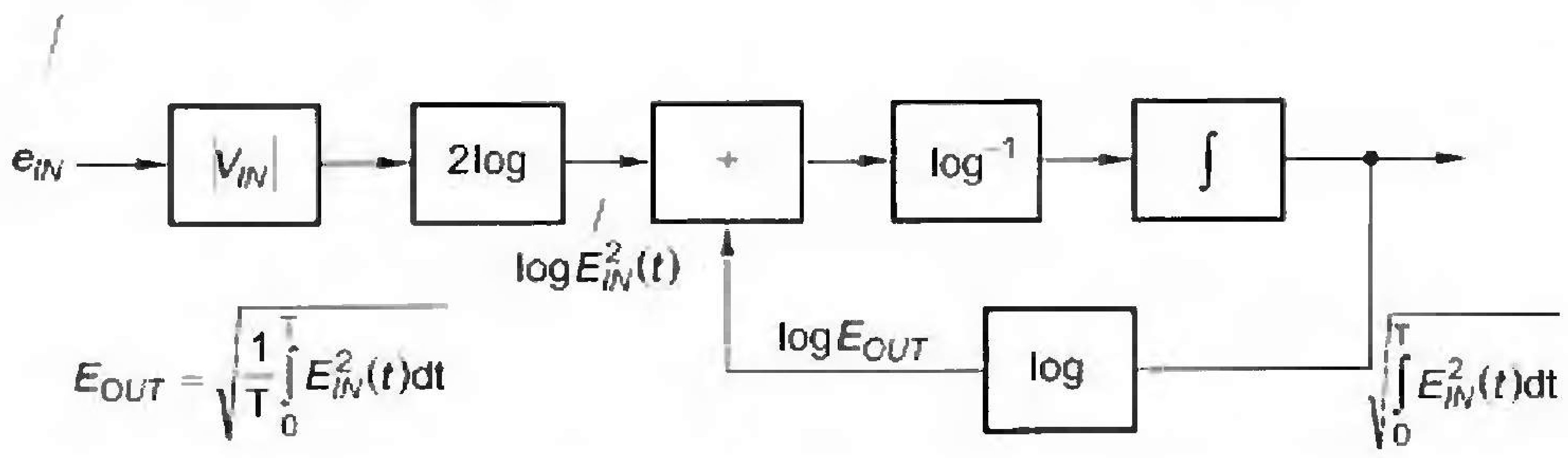
Dalším, poměrně levným převodníkem je např. THAT2252 s kmitočtovým rozsahem do 20 kHz. Jeho vnitřní zapojení je podobné LH0091.

VP

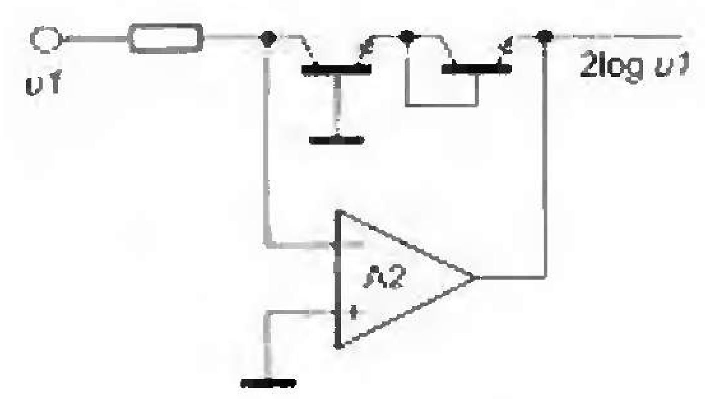
(Pokračování příště)



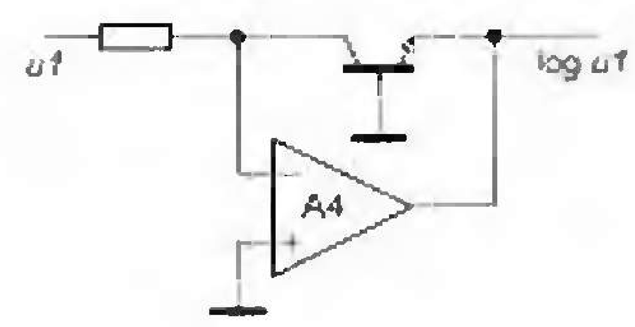
Obr. 66. Dvoucestný usměrňovač



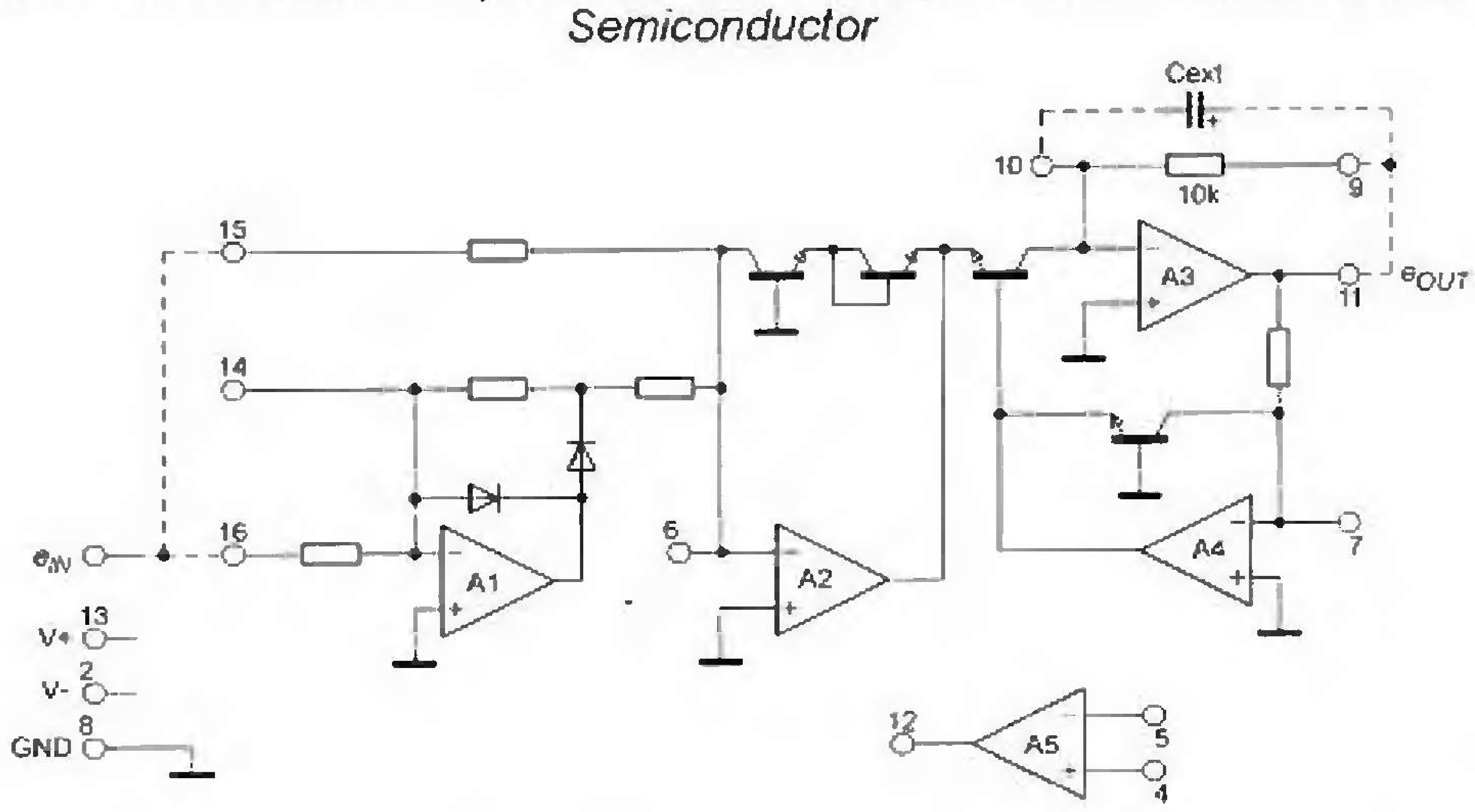
Obr. 64. Blokové schema pro TrueRMS měření, obvod LH0091 od National Semiconductor



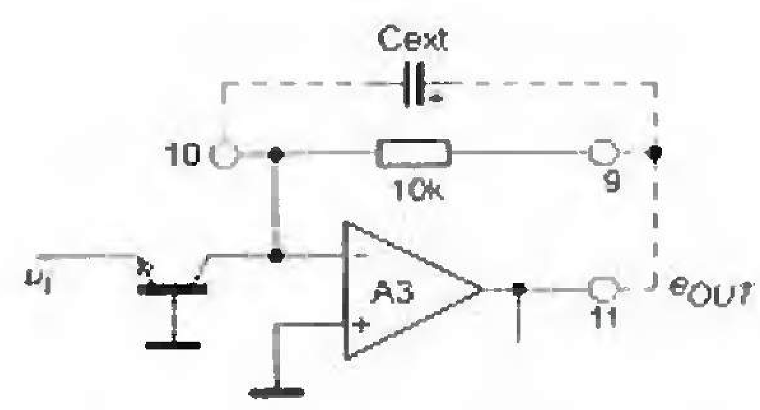
Obr. 67. Logaritmátor 2log



Obr. 68. Logaritmátor



Obr. 65. Zjednodušené vnitřní schéma obvodu LH0091. Kapacita kondenzátoru Cext by měla být větší než 1 µF



Obr. 69. Integrátor s tranzistorem pro odlogaritmování

Mikrokontroléry PIC (40)



Časovače/čítače mikrokontroléru PIC16F88

Častou úlohou některé části programu mikrokontroléru je zajištění přesně definované časové prodlevy, načasování určité události v předem definovaný okamžik nebo stanovení počtu výskytů jisté události v daném časovém intervalu. A nemusíme implementovat zrovna hodiny nebo stopky, s časovými intervaly pracuje snad každý trochu složitější program. Uveďme si pro příklad řízení sériové komunikace, měření rychlosti počítáním impulsů generovaných za jednu sekundu, generování PWM signálu nebo i jednoduché blikání LED.

Známe-li přesný kmitočet oscilátoru, můžeme vzhledem k RISC architektuře procesoru (díky které je většina instrukcí vykonána v jediném instrukčním cyklu) relativně snadno spočítat i čas, jaký zabere vykonání určitého segmentu programu. V dílu 22 (viz PE 10/2009) byl např. podrobně popsán výpočet prodlevy čekací smyčky. Kromě manuálního výpočtu v praxi rovněž často využijeme funkce stopky (StopWatch) dostupné v debuggeru vývojového prostředí MPLAB. Tento přístup může být vhodný u některých jednoduchých aplikací nebo v případech komplikovaného časování určitých událostí. Koneckonců téměř ve všech našich programech jsme využívali čekací smyčku, kterou můžeme považovat za jednoduchou metodu pro odměření definovaného časového intervalu. Tento přístup v sobě ovšem skrývá jisté nevýhody. Program buď nemůže po dobu čekání vykonávat žádnou jinou činnost, nebo může být náchylný na jakékoliv změny v kódu, které naruší vypočtenou dobu vykonávání programu, apod.

Pro usnadnění práce s časovými intervaly a čítáním událostí jsou i ty nejjednodušší mikrokontroléry PIC vybaveny modulem časovače/čítače. Mikrokontrolér PIC16F88 je vybaven třemi takovými moduly (Timer0, Timer1 a Timer2), z nichž každý má trochu jiné parametry, nastavení i možnosti použití.

Timer0

Modul Timer0 je osmibitový časovač/čítač, do kterého lze prostřednictvím příslušného registru TMR0 zapisovat i z něj číst. Časovači lze přiřadit osmibitovou programovatelnou předděličku, pro jeho inkrementaci lze zvolit buď externí, nebo interní hodinový signál a v případě externího signálu je možné zvolit, zda se časovač inkrementuje při náběžné nebo spádové hraně na pinu T0CKI. Časovač dále generuje přerušení při přetečení (tj. při přechodu z FFh do 00h). K nastavení modulu Timer0 se využívají následující bity registru OPTION_REG (viz PE 03/2010):

T0CS (OPTION_REG<5>)
Výběr zdroje signálu pro TMR0:
1 = pin RA4/T0CKI/C2OUT;
0 = vnitřní instrukční cyklus.

T0SE (OPTION_REG<4>)
Výběr hrany pro inkrementaci TMR0:
1 = spádová hrana na pinu RA4/ /T0CKI/C2OUT;
0 = náběžná hrana na pinu RA4/ /T0CKI/C2OUT.

PSA (OPTION_REG<3>)
Přiřazení děličky:
1 = dělička je přiřazena WDT;
0 = dělička je přiřazena TMR0.

PS<2:0> (OPTION_REG<2:0>):
Dělicí poměr děličky:

	TMR0	WDT
000	1:2	1:1
001	1:4	1:2
010	1:8	1:4
011	1:16	1:8
100	1:32	1:16
101	1:64	1:32
110	1:128	1:64
111	1:256	1:128

Po připojení napájecího napětí jsou všechny bity registru OPTION_REG rovny jedné. Vynulováním bitu T0CS nastavíme modul Timer0 do módu časovače, ve kterém se příslušný registr TMR0 inkrementuje s každým instrukčním cyklem (v případě, že modulu není přiřazena předdělička; připomeňme, že jeden instrukční cyklus trvá čtyři periody oscilátoru). Při zápisu do registru TMR0 se pozastaví inkrementace časovače po dobu následujících dvou instrukčních cyklů. Tento fakt je třeba brát v úvahu a v případě potřeby je nutné zapisovanou hodnotu příslušným způsobem korigovat.

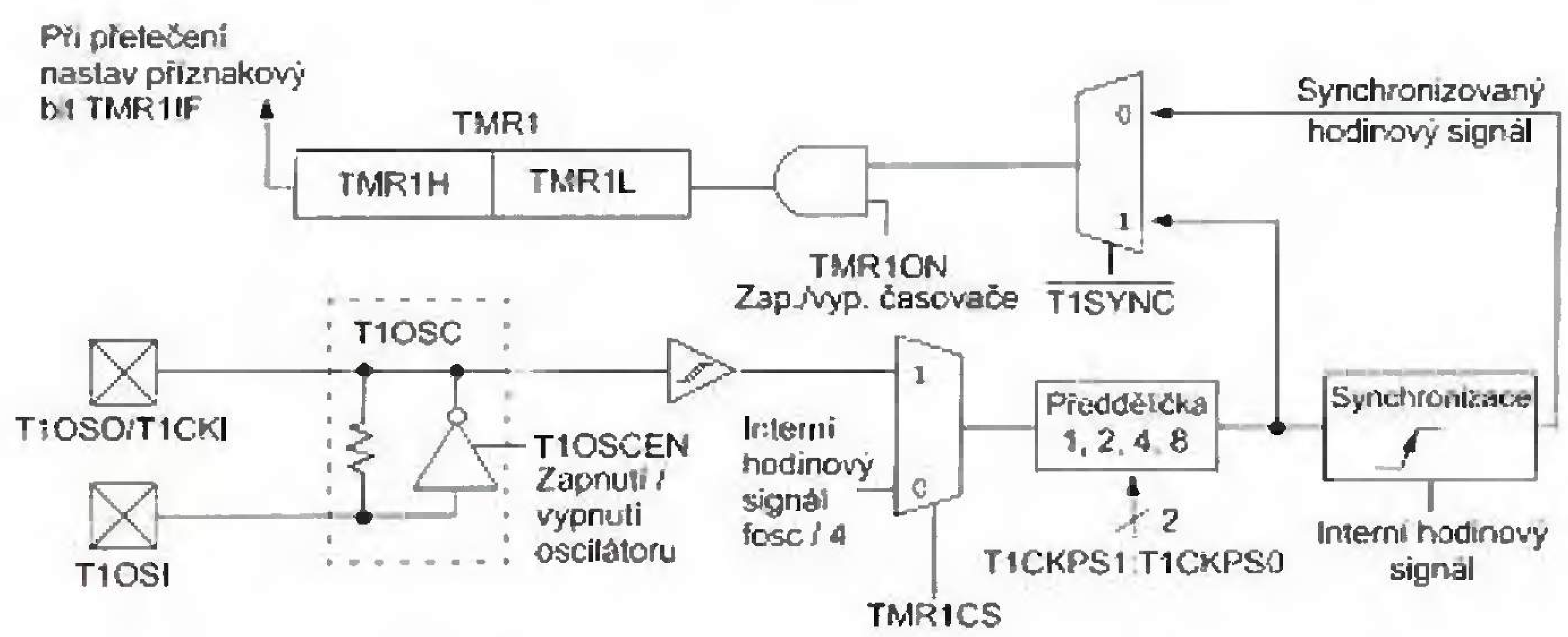
Je-li bit T0CS = 1, modul Timer0 pracuje v módu čítače, ve kterém se TMR0 inkrementuje při každé náběžné nebo spádové hraně (v závislosti na nastavení bitu T0SE) na pinu T0CKI (pin 3 u mikrokontroléru PIC16F88). Externí hodinový signál musí splňovat jisté požadavky, které zajistí správnou synchronizaci mezi signálem na pinu T0CKI a interním instrukčním cyklem mikrokontroléru. Není-li modulu Timer0 přiřazena předdělička, musí být signál na pinu T0CKI v úrovni H po dobu alespoň dvou period oscilátoru ($2T_{OSC}$) + 20 ns a po stejnou dobu $2T_{OSC}$ + 20 ns musí být signál i v úrovni L. V případě použití předděličky je nutné, aby byla perioda externího hodinového signálu alespoň ($4T_{OSC}$ + 40 ns)/dělicí poměr předděličky. Pro dobu, po kterou je signál v úrovni H nebo L, pak platí jediná podmínka, kterou je minimální délka impulsu 10 ns. V důsledku synchronizace mezi externím signálem (resp. výstupem předděličky) a interním hodinovým cyklem, která probíhá pouze v určitých fázích instrukčního cyklu mikrokontroléru, je nutné brát též v úvahu určité zpoždění mezi aktivní hranou externího hodinového signálu a vlastní inkrementací čítače. V závislosti na aktuální fázi instrukčního cyklu, ve které se změnila úroveň externího signálu na pinu T0CKI, je tato prodleva 3- až $7T_{OSC}$.

Předdělička ve formě osmibitového čítače, ze kterého nelze číst ani do něj zapisovat, je sdílená mezi modulem Timer0 a časovačem WDT a nastavením nebo vynulováním bitu PSA ji lze přiřadit vždy právě jednomu z těchto modulů. Je-li předdělička přiřazena modulu Timer0, je možné si vybrat prostřednictvím bitů PS<2:0> z dělicích poměrů 1:2 až 1:256. Pro dosažení dělicího poměru 1:1 je nutné předděličku přiřadit časovači WDT. Předdělička se vynuluje po vykonání jakékoliv instrukce, která zapisuje do registru TMR0 (např. CLRF TMR0, MOVWF TMR0, BSF TMR0, x atd.).

Při přetečení čítače z FFh do 00h je generováno přerušení, které je indikováno nastaveným příznakovým bitem TMR0IF (INTCON<2>). Podobně jako u dalších zdrojů přerušení je i v tomto případě nutné příznakový bit programově nulovat. Přerušení lze povolit nastavením bitu TMR0IE (INTCON<5>). Na rozdíl od jiných zdrojů přerušení nemůže přerušení vyvolané časovačem TMR0 mikrokontrolér probudit z úsporného režimu, jelikož je časovač v tomto režimu deaktivován.

Timer1

Modul Timer1 (viz blokové schéma na obr. 46) je šestnáctibitový časovač/ /čítač sestávající ze dvou osmibito-



Obr. 46. Blokové schéma modulu časovače Timer1

vých registrů TMR1H a TMR1L, do kterých lze zapisovat i z nich číst. Časovač TMR1 se tedy inkrementuje od 0000h do FFFFh, přičemž při jeho přetečení je generováno přerušení, které je indikováno nastaveným příznakovým bitem TMR1IF (PIR1<0>). Přerušení může být povoleno nebo zakázáno prostřednictvím bitu TMR1IE (PIE1<0>). K nastavení modulu Timer1 slouží registr T1CON (viz tab. 38). Modul může pracovat v módu časovače, synchronního čítače nebo asynchronního čítače. Modul Timer1 lze samostatně aktivovat nebo deaktivovat nastavením, resp. vynulováním bitu TMR1ON. Modul je dále vybaven oscilátorem, který je možné využít jako sekundární zdroj hodinového signálu, nachází-li se mikrokontrolér v úsporném režimu. Oscilátor se povoluje nastavením bitu T1OSCEN, přičemž v případě, že je oscilátor povolen, piny RB6/PGC/ /T1OSO/T1CKI a RB7/PGD/T1OSI slouží jako vstupy pro připojení externího krystalu. Bity TRISB<7:6> se v takovém případě čtou jako nuly. Modul je rovněž vybaven předděličkou, jejíž dělicí poměr lze nastavit v rozsahu 1:1 až 1:8 pomocí bitů T1CKPS1:T1CKPS0. Při zápisu do registrů TMR1H nebo TMR1L se předdělička vynuluje.

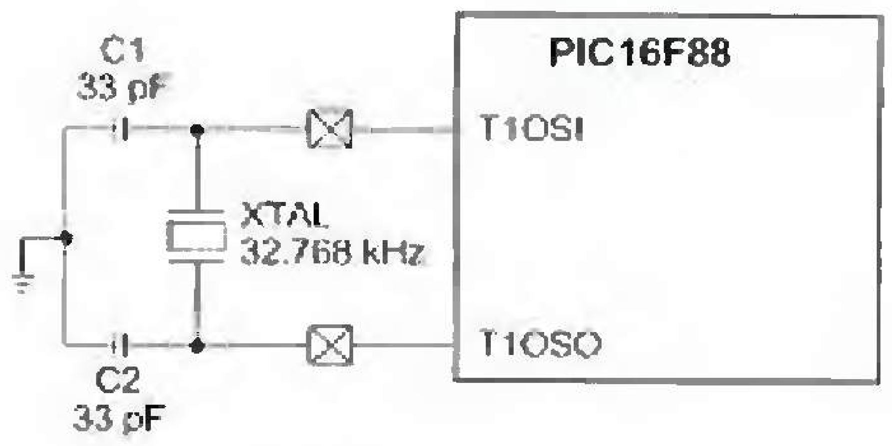
V režimu časovače, tj. je-li TMR1CS = 0, se TMR1 (TMR1H: :TMR1L) inkrementuje s každým instrukčním cyklem (není-li použita předdělička). Hodnota bitu T1SYNC pro nastavení synchronizace nemá v tomto případě žádný vliv, protože interní hodinový signál je vždy synchronizován. Nastavením bitu TMR1CS se přepne modul Timer1 do módu čítače, ve kterém se TMR1 inkrementuje při každé náběžné hraně (uvažujeme nastavený dělicí poměr předděličky 1:1) externího hodinového signálu na vstupu RB7/PGD/ T1OSI, je-li T1OSCEN = 1, nebo RB6/ /PGC/T1OSO/T1CKI, je-li T1OSCEN = = 0. Po nastavení módu čítače se TMR1 inkrementuje až po první spádové hraně externího signálu. V závislosti na nastavení bitu T1SYNC může čítač pracovat v synchronním nebo asynchronním módu. V synchronním režimu je vstupní externí signál synchronizovaný s interním hodinovým cyklem, přičemž tato synchronizace se provádí až se signálem vystupujícím z předděličky. V této konfiguraci se čítač nebude inkrementovat, nachází-li se mikrokontrolér v úsporném režimu (Sleep), protože je synchronizační obvod v tomto režimu deaktivován. Vstupní hodinový signál musí v tomto případě opět splňovat určité požadavky na minimální dobu, po kterou se signál nachází v úrovni H a L, nebo na minimální periodu signálu (je-li použita předdělička). Tyto požadavky jsou podobné jako u čítače Timer0 a lze je nalézt v katalogu příslušného mikrokontroléru.

V asynchronním módu (T1SYNC = = 1) se čítač inkrementuje nezávisle na interním hodinovém cyklu. Díky tomu probíhá inkrementace i v případě, že se mikrokontrolér nachází v úsporném režimu, přičemž při přetečení čítače může být vyvoláno přerušení, které mikrokontrolér „probudí". V asynchronním režimu nemůže sloužit Timer1 jako časová základna pro modul CCP. Jak již bylo řečeno výše, registry TMR1H a TMR1L jsou přístupné pro zápis i čtení. Mikrokontrolér zajišťuje, že při čtení budou v registrech platná data. Protože je však hodnota 16bitového čítače uložena ve dvou 8bitových registrech, může se stát, že v průběhu čtení registr TMR1L přeteče a načtená data budou neplatná. Před zápisem do registrů TMR1 se v asynchronním módu doporučuje čítač jednoduše zastavit (je-li to možné), protože zápis do registrů v okamžiku, kdy je čítač inkrementován, může způsobit nepředvídatelnou hodnotu v registrech čítače. V tab. 39 a 40 jsou uvedeny příklady procedur pro zápis do registrů čítače a jejich čtení.

Modul Timer1 obsahuje obvody oscilátoru, které je možné povolit nastavením bitu T1OSCEN (T1CON<3>). Primárně jsou určeny pro „hodinový" kmitočet 32,768 kHz, který je také kmitočtem maximálním. Krystal spolu se dvěma kondenzátory se připojuje k vývodům T1OSI a T1OSO (viz obr. 47). Protože se tyto dva piny rovněž využívají při programování mikrokontroléru (PGD a PGC), programování přímo v zapojení (ICSP) nemusí s připojeným krystalem správně fungovat. V takovém případě je nutné krystal buď odpojit, nebo mikrokontrolér programovat v externím programátoru.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 47. Připojení krystalu pro oscilátor časovače Timer1

Tab. 38. Popis bitů registru T1CON, který slouží ke konfiguraci modulu Timer1

T1CON: Registr pro konfiguraci modulu časovače Timer1 (adresa 10h) [00000000]

U-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
—	T1RUN	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNC	TMR1CS	TMR1ON
bit 7							bit 0

T1RUN: Stavový bit indikující, zda je hodinový signál mikrokontroléru odvozen od časovače Timer1
1 = Systémový hodinový signál je odvozen od oscilátoru časovače Timer1
0 = Systémový hodinový signál je odvozen z jiného zdroje

T1CKPS<1:0>: Nastavení dělicího poměru předděličky
00 = 1:1
01 = 1:2
10 = 1:4
11 = 1:8

T1OSCEN: Povolení oscilátoru
1 = Oscilátor je povolen
0 = Obvody oscilátoru jsou vypnuty (pro úsporu energie)

T1SYNC: Nastavení synchronizace externího hodinového signálu
1 = Synchronizace je vypnuta
0 = Synchronizace je zapnuta
Pozn.: Je-li TMR1CS=0, tento bit je ignorován

TMR1CS: Nastavení zdroje hodinového signálu
1 = Externí hodinový signál na pinu T1CKI (náběžná hrana)
0 = Vnitřní instrukční cyklus

TMR1ON: Povolení časovače Timer1
1 = Timer1 je povolen
0 = Timer1 je pozastaven

Legenda:
R = bit pro zápis, W = bit pro čtení, U = neimplementovaný bit, čte se jako ,0'. Následuje hodnota bitu po POR (reset při připojení napájecího napětí): 1, 0 nebo x, kde x označuje nedefinovanou (neznámou) hodnotu.

Tab. 39. Příklad programu pro zápis do registrů časovače Timer1

```
; Všechna přerušení jsou zakázána
CLRF    TMR1L      ; Vynulování nižšího bajtu (zajišťuje, že nepřeteče
                   ; TMR1L v průběhu zápisu)
MOVLW   HI_BYTE    ; Načtení dat pro TMR1H z nějakého registru
MOVWF   TMR1H, F   ; Zápis vyššího bajtu
MOVLW   LO_BYTE    ; Načtení dat pro TMR1L z nějakého registru
MOVWF   TMR1H, F   ; Zápis nižšího bajtu
; Povolení přerušení (je-li požadováno)
```

Tab. 40. Příklad programu pro čtení registrů časovače Timer1

```
; Všechna přerušení jsou zakázána
MOVF    TMR1H, W   ; Čtení vyššího bajtu
MOVWF   TMPH
MOVF    TMR1L, W   ; Čtení nižšího bajtu
MOVWF   TMPL
MOVF    TMR1H, W   ; Čtení vyššího bajtu
SUBWF   TMPH, W    ; Porovnání prvního a druhého čtení TMR1H
BTFSC   STATUS, Z  ; Výsledek = 0?
GOTO    CONTINUE   ; - ano, čtení proběhlo v pořádku
; - ne, mezi čtením vyššího a nižšího bajtu mohl přetéct TMR1L
; ... zopakuj čtení
MOVF    TMR1H, W   ; Čtení vyššího bajtu
MOVWF   TMPH
MOVF    TMR1L, W   ; Čtení nižšího bajtu
MOVWF   TMPL
; Povolení přerušení (je-li požadováno)
CONTINUE
```

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Jednoduchý hlídač akumulátoru 12 V

Popisovaný hlídač indikuje pokles napětí dvanáctivoltového olověného akumulátoru pod určitou hranicí.

Sledovaný akumulátor se připojuje mezi vstupní svorky hlídače AKU+ a AKU-. Vnitřní obvody hlídače se k akumulátoru připojují kolébkovým nebo tlačítkovým spínačem S1 jen po dobu měření velikosti napětí akumulátoru, aby akumulátor nebyl trvale vybíjen jejich klidovým napájecím proudem.

Hlídač obsahuje komparátor se Zenerovou diodou D1 a s tranzistorem T1, zesilovač proudu (emitorový sledovač) s tranzistorem T2, indikační LED D2, spínací tranzistor T3 a akustický indikátor s multivibrátorem IO1 a reproduktorem SP1.

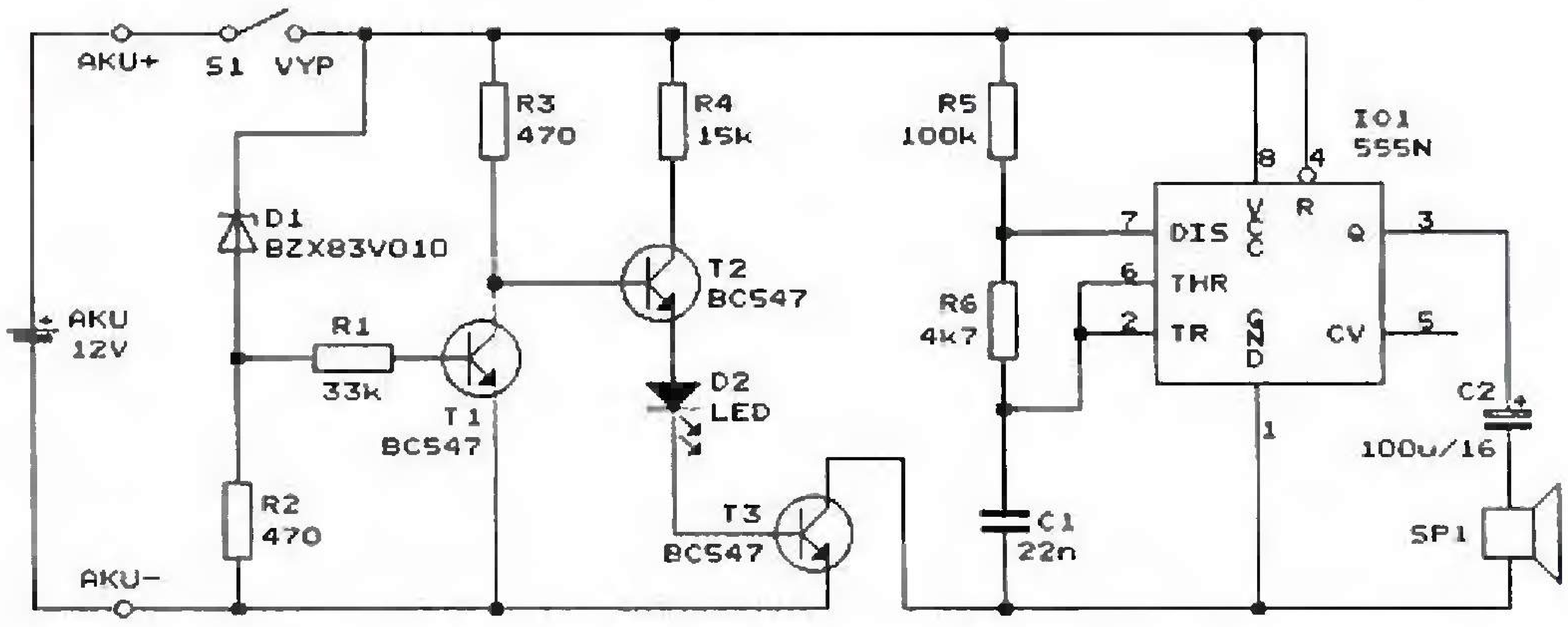
Rozhodovací úroveň komparátoru je přibližně rovna součtu Zenerova napětí U_Z diody D1 a úbytku napětí U_{BE} na přechodu báze-emitor otevřeného tranzistoru T1. Použitá Zenerova dioda D1 typu BZX83V010 má jmenovité Zenerovo napětí 10 V a U_{BE} je přibližně 0,6 V, takže teoreticky je rozhodovací úroveň komparátoru asi 10,6 V.

Pokud je napětí akumulátoru větší než rozhodovací úroveň komparátoru, teče Zenerovou diodou D1 proud a tranzistor T1 je otevřen, takže na jeho kolektoru je přibližně nulové napětí. Nulové napětí je i na emitoru následujícího emitorového sledovače s T2, takže LED D2 nesvítí a T3 je vypnutý. Tranzistorem T3 se zapíná napájecí napětí multivibrátoru IO1 - je-li T3 vypnutý, IO1 nekmitá a reproduktor SP1 nevydává žádný tón.

Když napětí akumulátoru poklesne pod rozhodovací úroveň komparátoru, přestane Zenerovou diodou D1 téci proud, tranzistor T1 se uzavře a na jeho kolektoru se objeví kladné napětí. Přes rezistor R3 a přechod báze-emitor T2 začne téci proud do LED D2 a do báze T3. LED D2 (červená difuzní) se rozsvítí a tranzistor T3 sepne. Přes sepnutý T3 je na IO1 přiváděno napájecí napětí, takže multivibrátor se rozkmitá a reproduktor začne vydávat tón.

IO1 v multivibrátoru je oblíbený časovač 555. Výška tónu je určována hodnotami součástek C1, R5 a R6. Změnou kapacity kondenzátoru C1 nebo odporu rezistorů R5, R6 lze výšku tónu podle potřeby upravit.

Reproduktor SP1 je miniaturní o průměru 50 mm se jmenovitou impedancí 8 Ω. Místo reproduktoru



Obr. 1. Jednoduchý hlídač akumulátoru 12 V

a oddělovacího kondenzátoru C2 můžeme použít piezoměnič, který připojíme přímo mezi vývody *3* a *1* IO1.

Zapojení hlídače bylo vyzkoušeno na desce s ručně zhotovenými spoji. Měřením bylo zjištěno, že skutečná rozhodovací úroveň komparátoru je 10,22 V.

Je-li napětí akumulátoru větší než 10,22 V, LED D2 nesvítí a není vydáván žádný tón.

Poklesne-li napětí akumulátoru na 10,22 V, začne hlídač vydávat tón, LED D2 však ještě nesvítí. LED D2 se začne rozsvěcet až při poklesu napětí pod 10,12 V a plně září, když se napětí akumulátoru zmenší na 8,6 V. Při dalším snižování napětí se jas LED i síla tónu postupně zmenšují.

Při proměřování hlídače můžeme místo akumulátoru připojit k jeho vstupu regulovatelný zdroj ss napětí.

To, že hlídač začne vydávat tón a LED D2 ještě nesvítí, je způsobováno tím, že k sepnutí T3 stačí natolik malý proud tekoucí přes D2 do báze T3, že svit LED D2 není při tomto proudu patrný.

Případní zájemci si mohou součástky hlídače zapojit na desce s univerzálními plošnými spoji a desku i s reproduktorem pak vestavět do malé plastové skříňky.

Jiří Spudich

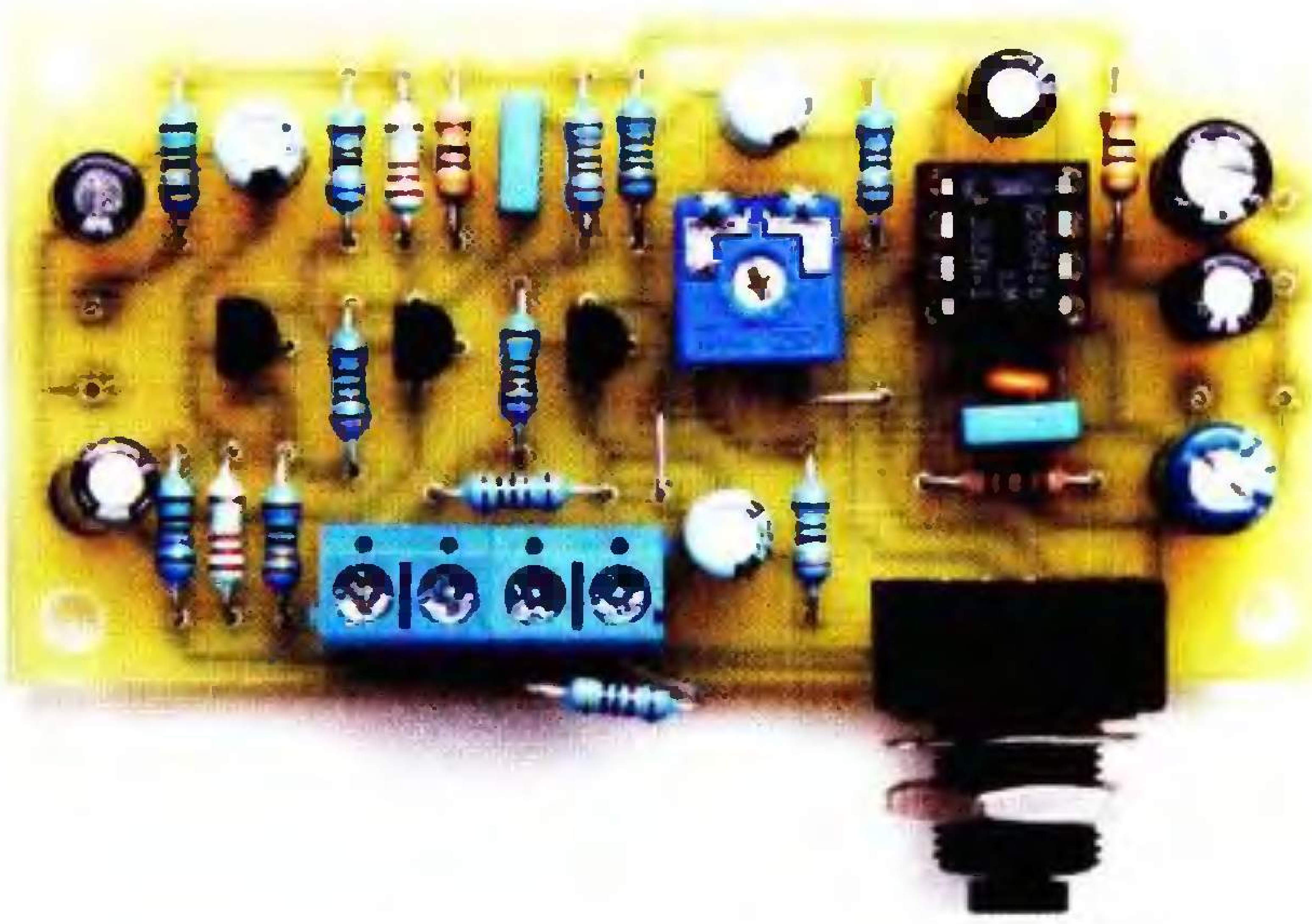
Dvoudrátový duplexní interkom

I když je původní pramen, ze kterého bylo zapojení čerpáno, staršího data (*Elektor 12/1990*), je konstrukce interkomu stále užitečná. Proto ji v upravené a vylepšené verzi předkládáme i dnešním čtenářům.

Zařízení je tvořeno dvěma koncovými stanicemi, z nichž každá obsahuje mikrofon a reproduktor. Stanice jsou propojeny dvoužilovým vedením (zkrouceným párem drátů) o délce až několika desítek metrů. Díky vtipnému zapojení stanic se signál z mikrofonu přenáší do reproduktoru protistanice, ale nikoliv do vlastního reproduktoru, a proto nemůže vzniknout místní akustická zpětná vazba způsobující rozhoukání reproduktoru. Není tedy nutné přepínat mezi příjmem a vysíláním a je možný duplexní provoz - lze mluvit a současně poslouchat protistanici.

Podle názoru redaktora je však popisovaný interkom poněkud nedotažený - není vyřešeno vyzvánění a především napájení.

Pokud jsou obě stanice napájené ze sítě, mohou být zapnuté trvale a nevzniká žádný problém - protistanici lze oslovit kdykoli.



Obr. 2. Deska se součástkami stanice dvoudrátového duplexního interkomu

Jsou-li však stanice napájené bateriemi, jak je uvedeno na schématu, je nutné je vypínat, protože jinak by se baterie v krátké době vybily. Vypnutou protistanici však nelze oslovit, protože by nebylo nic slyšet. Napřed jí musíme oznámit (jak?), že si má zapnout napájení, a pak teprve můžeme hovořit. Bylo by tedy vhodné doplnit signálové dvoudrátové vedení dalšími napájecími vodiči, aby bylo možné obě stanice zapínat současně z kterékoliv strany.

Také je nutné zajistit automatické vypínání stanic po určité době (řádu minut), abychom předešli vybití baterie v případě, když stanice zapomeneme vypnout.

Uvedená vylepšení však redaktor neřešil a ponechává je na čtenáři.

V původním prameni není popsáno ani mechanické řešení stanic - jak by měla vypadat skříňka s reproduktorem, držák mikrofonu apod.

Pokud se někomu podaří interkom zdokonalit a mechanicky vyřešit a zašle nám o tom příspěvek, rádi jej otiskneme.

Kvůli vyzkoušení základní funkce byly obě stanice interkomu zhotoveny na deskách s plošnými spoji. Fotografie jedné z desek je na obr. 2.

Popis funkce

Zapojení obou stanic interkomu je zcela shodné, schéma jedné ze stanic je na obr. 3. Přístroj je tvořen mikrofonem, mikrofoním zesilovačem s tranzistory T1 a T2, neutralizačním stupněm s tranzistorem T3, reproduktorovým zesilovačem s IO1 a reproduktorem.

Mikrofon MI1 je elektretový a je napájen přes rezistor R1. V realizovaných vzorcích stanic byly použity kvalitní citlivé mikrofony o průměru 6 mm.

V mikrofonním zesilovači pracují tranzistory T1 a T2 v zapojení se společným emitorem a tvoří klasickou stejnosměrně vázanou dvojici. Pracovní bod tranzistorů je určován zápornou zpětnou vazbou zaváděnou z emitoru T2 na bázi T1. Emitor T2 je zablokován kondenzátorem C4, takže tato vazba je pouze stejnosměrná a nemá vliv na zesílení nf signálu. Zesílení nf signálu je určováno druhým obvodem záporné zpětné vazby, kterým je nf signál z kolektoru T2 zaváděn přes dělič R5, R4 do emitoru T1. V prvním přiblížení můžeme uvažovat, že zesílení je rovné poměru odporů rezistorů R5 a R4, takže by mělo být 220 000/330 = 667. Skutečné zesílení je poněkud menší, bylo změřeno 420. I druhá zpětná vazba je stejnosměrná, pracovní bod tranzistorů je jí však ovlivňován jen zanedbatelně, protože dělicí poměr *R5/R4* je velmi velký.

Pro zajímavost byla při napájecím napětí 9,03 V změřena ss napětí na elektrodách T1 a T2 vůči zemi: na bázi T1 je 0,98 V, na emitoru T1 je 0,35 V, na kolektoru T1 je 1,62 V, na emitoru T2 je 0,99 V a na kolektoru T2 je 5,00 V. Na MI1 je ss napětí 8,58 V.

Reproduktorový zesilovač obsahuje logaritmický potenciometr P2 pro regulaci hlasitosti a dále monolitický zesilovač LM386 (IO1) v doporučeném zapojení. Zesilovač má výstupní výkon asi 0,5 W a napěťové zesílení 200.

Reproduktor SP1 je běžný miniaturní (o průměru např. 60 až 80 mm) s impedancí 8 Ω.

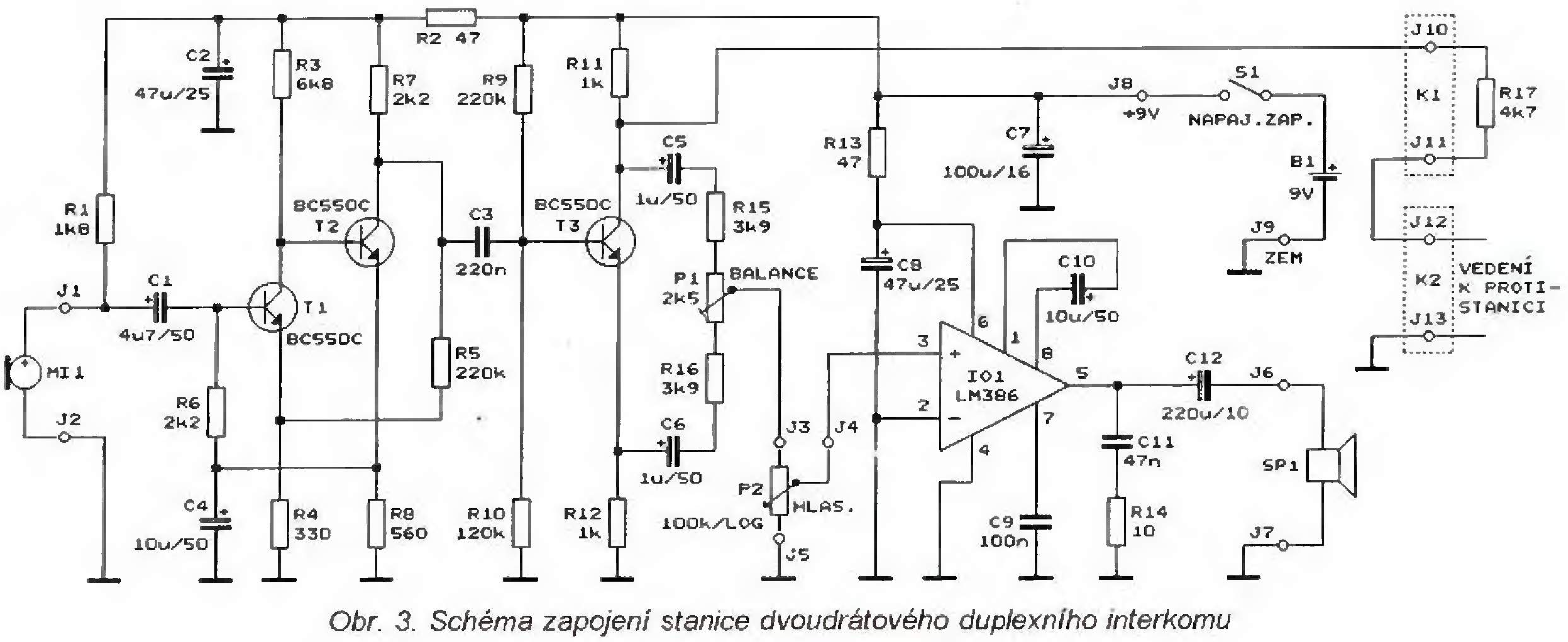
Mezi mikrofonní a reproduktorový zesilovač je vložen neutralizační stupeň s tranzistorem T3, jehož úkolem je přenášet signál z mikrofonního zesilovače do vedení k protistanici a signál z vedení od protistanice do reproduktorového zesilovače. Přitom signál z mikrofonního zesilovače nesmí pronikat do reproduktorového zesilovače, aby se stanice nemohla rozhoukat vlivem místní akustické zpětné vazby.

Zesílený mikrofonní signál se přivádí na bázi tranzistoru T3. Ten je zapojen jako fázový invertor - v kolektoru a v emitoru má rezistory R11 a R12 se shodným odporem, takže signál z mikrofonu má na kolektoru i na emitoru přibližně stejnou velikost, ale opačnou fázi. Při napájecím napětí 9,03 V byla na elektrodách T3 naměřena vůči zemi následující napětí: na bázi T3 2,82 V, na emitoru T3 2,20 V a na kolektoru T3 6,82 V. Při středně hlasitém hovoru do mikrofonu byl mezivrcholový rozkmit nf signálu na kolektoru T3 asi 0,5 V. Maximální mezivrcholový rozkmit nezkresleného sinusového signálu na kolektoru T3 je asi 3 V. Kmitočtová charakteristika zesilovače od mikrofonního vstupu až po kolektor T3 je plochá v rozsahu 230 Hz až 250 kHz (-3 dB).

Mezi kolektor a emitor T3 je přes oddělovací kondenzátory C5 a C6 připojen odporový dělič se součástkami R15, P1 a R16. K běžci trimru P1 je připojen vstup reproduktorového zesilovače. Mikrofonní signál z kolektoru T3 je neutralizován invertovaným signálem z emitoru T3 a trimrem P1 lze nastavit dělicí poměr přibližně 1/2 takový, aby na běžci P1 byl mikrofonní signál téměř nulový.

Dvoudrátové vedení k protistanici je připojeno přes svorkovnici K2 a přizpůsobovací rezistor R17 mezi kolektor T3 a zem. Mikrofonní signál přechází bez problémů z kolektoru T3 do vedení, kolektor T3 se jeví jako výstup s vnitřním odporem přibližně rovným odporu rezistoru R11, tj. 1 kΩ. Z hlediska vnějšího nf signálu přicházejícího z protistanice se kolektor T3 jeví jako vstup se vstupním odporem rovněž přibližně rovným odporu rezistoru R11, tj. 1 kΩ.

Z kolektoru T3 je vnější nf signál veden přes dělič s R15, P1 a R16 do reproduktorového zesilovače. Protože dolní konec děliče můžeme považovat pro nf signál za uzemněný, je signál z protistanice děličem asi 2x zeslabován.



Obr. 3. Schéma zapojení stanice dvoudrátového duplexního interkomu

Kapacita vedení způsobuje přídavný fázový posuv mikrofonního signálu na kolektoru T3 a následkem toho není možné dokonale neutralizovat mikrofonní signál na vstupu reproduktorového zesilovače. Aby při kapacitě vedení 1 nF, kterou má kroucený pár vodičů o délce asi 20 m, byl tento posuv zanedbatelný a neutralizace byla dostatečná, byl zvolen odpor rezistorů R11 a R12 1 kΩ, i když v původním prameni měly tyto rezistory odpor 22 kΩ.

Při testování interkomu byl zjištěn nežádoucí jev, o kterém není v původním prameni ani zmínka. Tímto jevem je křížová akustická zpětná vazba, kdy signál z mikrofonu místní stanice jde přes zesilovače do reproduktoru protistanice, odtud vzduchem do mikrofonu protistanice, odtud přes zesilovače do reproduktoru místní stanice a odtud vzduchem nazpět do mikrofonu místní stanice.

Tomuto signálu není v cestě žádná neutralizace apod. a rozhoukání obou stanic interkomu zabráníme pouze tím, že dostatečně zmenšíme zesílení nf signálu v uvedené smyčce, a také tím, že u každé stanice co nejvíce potlačíme přenos akustického signálu z reproduktoru do mikrofonu (umístíme mikrofon co nejdále od reproduktoru).

Zesílení můžeme zmenšit vhodným nastavením potenciometrů P2 v obou stanicích, oba potenciometry však musí být nastaveny shodně, aby byla zachována shodná hlasitost v obou směrech spojení.

Pohodlnější je zmenšit zesílení obou stanic současně tím, že se do vedení mezi stanicemi zapojí přídavný odpor. Tento odpor spolu se vstupním odporem každé stanice vytváří dělič napětí, kterým se zeslabuje přenášený nf signál. Při testování zhotoveného vzorku interkomu se osvědčil přídavný odpor 10 kΩ, při kterém se interkom rozhoukal až při téměř plném natočení potenciometrů P2 u obou stanic na pravý doraz.

Přídavným odporem je také možné oddělit vedení od stanice a tím potlačit nežádoucí vliv kapacity vedení na dokonalost neutralizace mikrofonního signálu. Proto je přídavný odpor rozdělen do dvou rezistorů R17 o odporu 4,7 kΩ, z nichž jeden je umístěn u jedné a druhý u druhé stanice.

Protože citlivost použitých mikrofonů a reproduktorů se může kus od kusu lišit až o desítky dB, je nutné mít možnost zeslabení nf signálu snadno nastavit změnou přídavného odporu vedení. Proto je rezistor R17 připojen prostřednictvím šroubovací svorkovnice K1.

Stanice interkomu je napájena napětím 9 V z baterie nebo stabilizovaného síťového adaptéru. Klidový odběr proudu je asi 12 mA, při hlasité reprodukci se napájecí proud zvětší až na 90 mA.

Konstrukce a oživení

Každá z obou stanic interkomu je zkonstruována z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 4, rozmístění součástek na desce je na obr. 5.

Obvod IO1 je vložen do objímky, aby jej bylo případně možné později použít v jiných konstrukcích. Na desce jsou dvě drátové propojky zhotovené z odstřihnutých vývodů rezistorů. Potenciometr P2 musí být logaritmický a připájíme ho se zkrácenou hřídelí přímo na desku. P2 slouží jako trimr, který se nastaví jednou provždy při seřizování celého interkomu. Hřídel označíme znaménkem, aby bylo možné určit, jak je P2 nastaven (v obou stanicích musejí být tyto potenciometry nastaveny shodně, aby byla dodržena shodná hlasitost v obou směrech spojení).

Před oživováním desek je vhodné vyřešit mechanické uspořádání stanic, aby byl definován útlum akustického signálu přenášeného z reproduktoru do mikrofonu.

V původním prameni je ke konstrukci stanice uvedeno pouze to, že reproduktor a mikrofon mají být ve skříňce stanice upevněny pružně prostřednictvím pěnové hmoty a že mají být co nejdále od sebe.

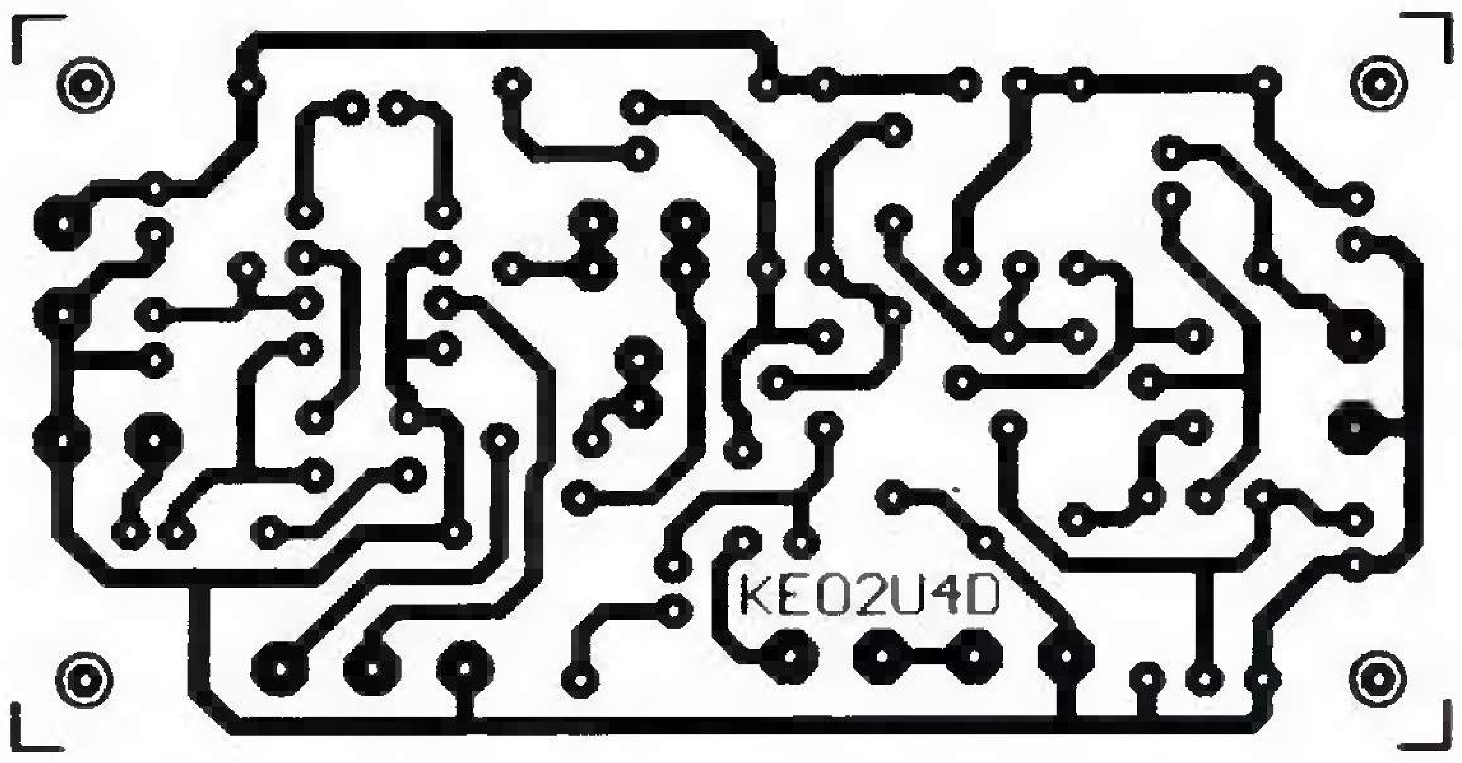
Další možností je vestavět do plastové skříňky pouze reproduktor plus desku s elektronikou a mikrofon mít ve zvláštním stojánku vzdáleném 0,5 až 1 m od skříňky. Mikrofon se propojí s deskou stíněným kablíkem s konektorem JACK nebo CINCH.

Redaktor testoval realizovaný vzorek interkomu v pokusném uspořádání stanic bez skříněk - mikrofony s krátkými přívody byly připájeny přímo na desky a reproduktory byly umístěny ve vzdálenosti asi 0,5 m od mikrofonů.

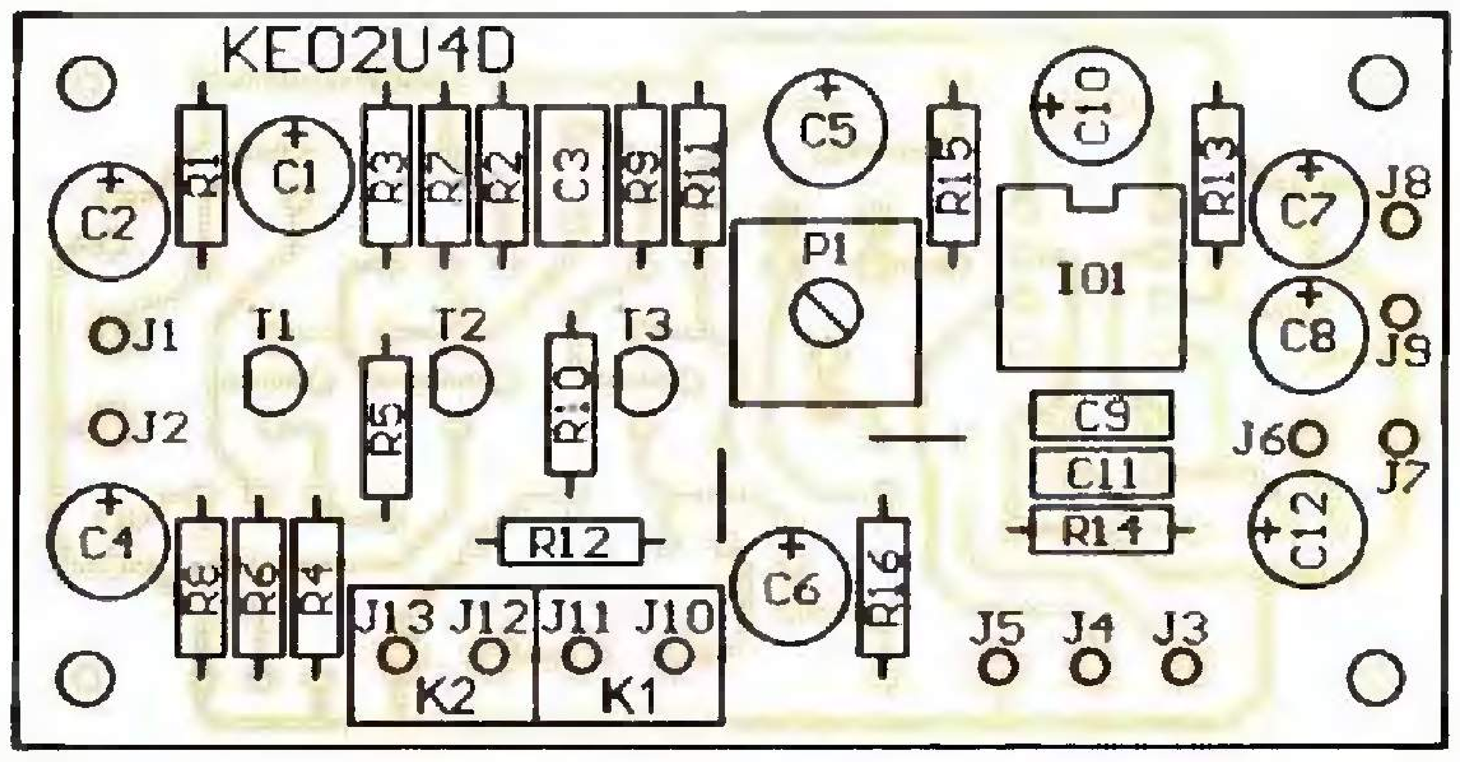
Nejprve oživíme jednotlivé stanice. K desce připojíme mikrofon a reproduktor, P1 natočíme na jeden z dorazů a P2 na maximum. Po zapnutí napájecího napětí se stanice musí rozhoukat. Trimrem P1 pak nastavíme neutralizaci. Běžcem P1 otáčíme směrem k druhému dorazu. Přibližně ve středu odporové dráhy musí houkání ustat, při dalším otáčení musí opět nasadit. P1 nakonec nastavíme do středu intervalu, ve kterém stanice nehouká. Pokud nelze houkání nastavením P1 potlačit, zmenšíme zesílení reproduktorového zesilovače potenciometrem P2 a celý postup opakujeme. Pomocí akustické zpětné vazby takto ověříme funkci všech částí stanice.

Pokud máme tónový generátor a osciloskop, můžeme zkontrolovat činnost obvodů stanice těmito přístroji. Také můžeme digitálním multimetrem zkontrolovat, zda ss napětí na elektrodách tranzistorů přibližně souhlasí s hodnotami uvedenými v předcházejícím textu, které byly naměřeny na realizovaném vzorku.

Nakonec seřídíme celý interkom. Stanice umístíme na zvolená místa a propojíme je vedením (svorka J12 jedné stanice musí být vždy propojena se svorkou J12 druhé stanice, totéž platí pro svorky J13). Do svorkovnic K1 vložíme přídavné rezistory R17 s osvědčeným odporem 4,7 kΩ. Zapneme napájení a trimry P1 u obou stanic znovu seřídíme neutralizaci (u seřizované stanice musí být P2 na maximu a u protistanice musí být P2 na nule). Pak nastavíme u obou stanic potenciometry P2 shodně tak, aby byla potlačena křížová akustická zpětná vazba a přitom byla zachována dostatečná hlasitost spojení. Optimální je natočení hřídelí potenciometrů P2 asi 90 ° od maxima (od



Obr. 4. Deska s plošnými spoji stanice dvoudrátového duplexního interkomu (měř.: 1 : 1)



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce stanice dvoudrátového duplexního interkomu

pravého dorazu); pokud tomu tak není, upravíme odpor rezistorů R17 (po výměně R17 je nutné vždy znovu seřídit neutralizaci).

I když zesilovače ve stanicích jsou nezáludné a pracují na první zapojení, není uvedení celého interkomu do provozu zcela banální. Ve hře je totiž řada neznámých - neznáme citlivosti ani kmitočtové charakteristiky použitých mikrofonů a reproduktorů, neznáme kapacitu vedení, akustický útlum mezi reproduktorem a mikrofonem ve stanici apod. Proto lze stavbu tohoto zařízení doporučit jen zkušenějším amatérům.

Seznam součástek

R1	1,8 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2, R13	47 Ω/0,6 W/1 %, metal.
R3	6,8 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R4	330 Ω/0,6 W/1 %, metal.
R5, R9	220 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R6, R7	2,2 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R8	560 Ω/0,6 W/1 %, metal.
R10	120 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R11, R12	1 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R14	10 Ω/0,6 W/1 %, metal.
R15, R16	3,9 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R17	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal., viz text
P1	2,5 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
P2	100 kΩ/log., potenciometr mono logaritmický
C1	4,7 µF/50 V, radiální
C2, C8	47 µF/25 V, radiální
C3	220 nF/J/63 V, fóliový
C4, C10	10 µF/50 V, radiální
C5, C6	1 µF/50 V, radiální
C7	100 µF/16 V, radiální
C9	100 nF, keramický
C11	47 nF/J/100 V, fóliový
C12	220 µF/10 V, radiální
T1, T2, T3	BC550C
IO1	LM386 (DIL8)
precizní objímka DIL8	(1 kus)
K1, K2	ARK500/2, šroubovací svorkovnice dvoupólová
MI1	elektretový mikrofon
SP1	reproduktor 8 Ω
S1	jednopólový spínač
B1	destičková baterie 9 V s připojovacím klipsem, viz text
deska s plošnými spoji č. KE02U4D	

Zdeněk Honzík

Krystalka s odtlumením

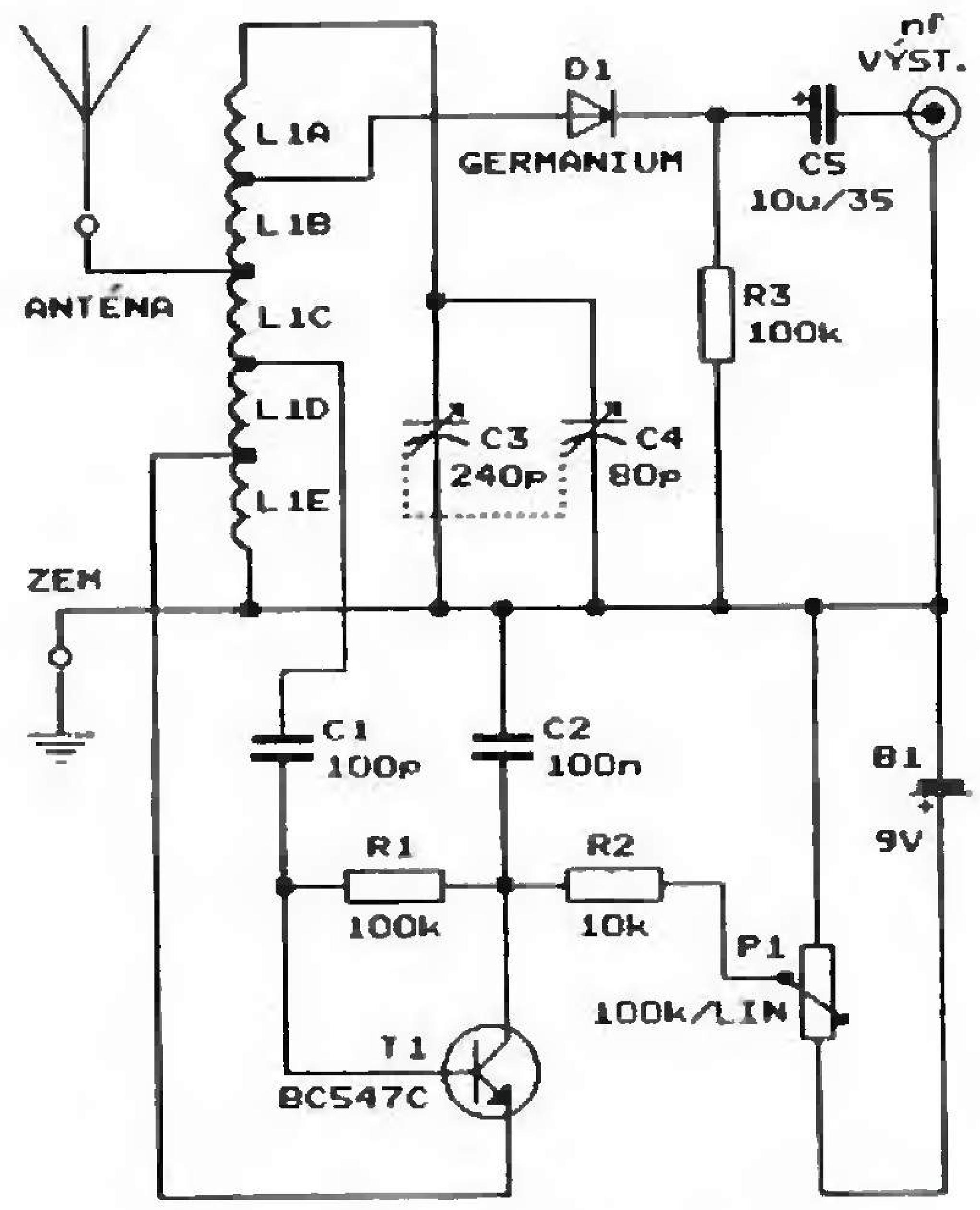
Na obr. 6 je schéma krátkovlnné krystalky pro příjem v pásmu přibližně 5 až 25 MHz. Zapojení je klasické s paralelním ladicím obvodem s cívkou L1 a ladicím kondenzátorem C3, C4 a s germaniovou detekční diodou (např. GA201 nebo 0A9 apod.). Demodulovaný nf signál se vede na výstupní konektor *nf výst.*, ke kterému se připojuje sledovač signálu nebo aktivní reprobox k PC apod.

Kondenzátory C3 a C4 jsou obě sekce miniaturního duálu s plastovým dielektrikem, jaký se používá v tranzistorových superhetech. Ladicí kondenzátor je vhodné opatřit mechanickým převodem (lankovým nebo třecím) pro jemné ladění.

Cívka L1 je válcová a je navinuta na plastové trubce o průměru 10 mm. Dílčí vinutí L1A až L1E mají po pěti závitech lakovaného drátu o průměru okolo 0,5 mm. L1 má tedy celkem 25 závitů, všechny závity leží těsně vedle sebe.

Aby se zvýšila citlivost a selektivita krystalky, je laděný obvod odtlumován tranzistorem T1, který je spolu s ladicím obvodem zapojen jako tzv. tříbodový oscilátor. Tranzistor je napájen z destičkové baterie o napětí 9 V. Potenciometrem P1 se nastavuje pracovní bod tranzistoru a tím i jeho zesílení. Musí se nastavovat vždy takové zesílení, aby oscilátor ještě nekmital, ale laděný obvod byl dostatečně odtlumován.

Elektor, 7-8/2008



Obr. 6. Schéma krystalky s odtlumením

Procesor hlasu robota

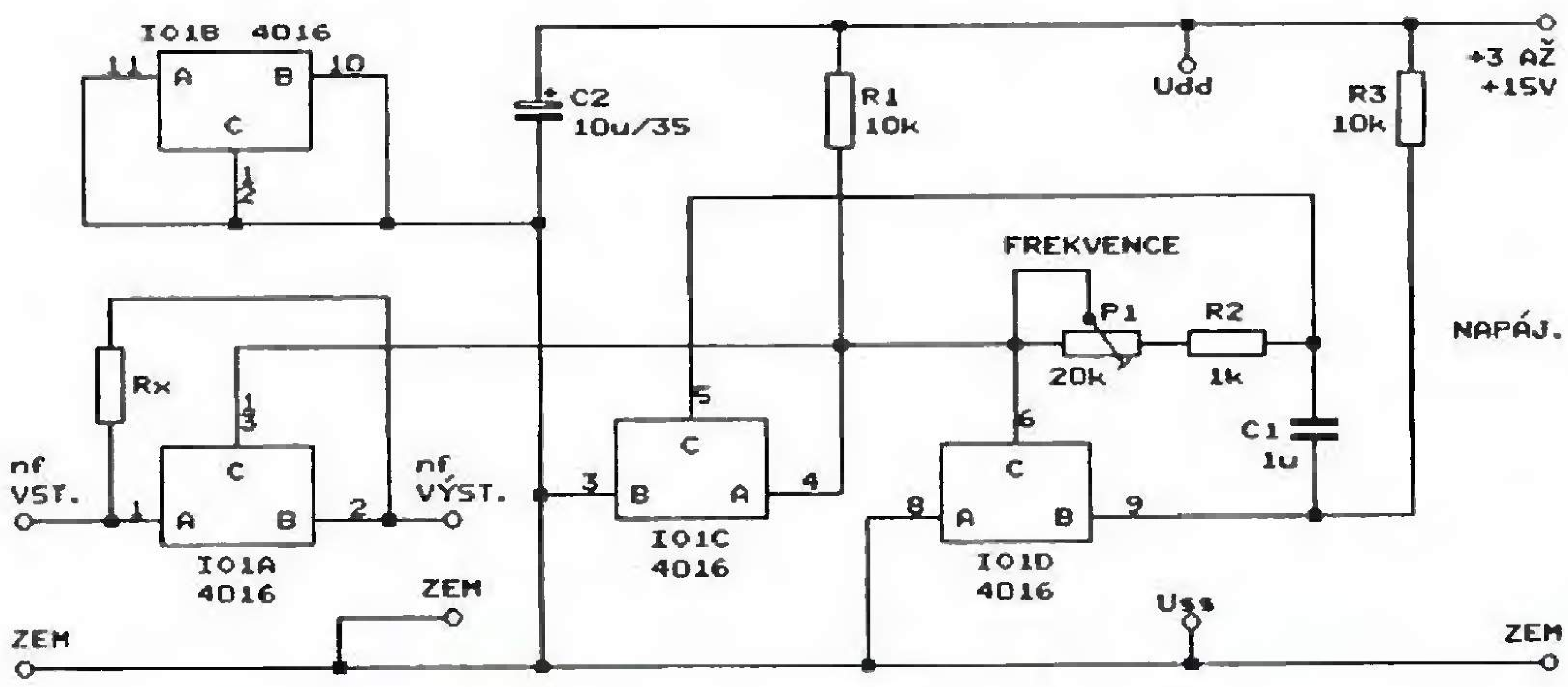
Schéma procesoru, který dodává lidskému hlasu charakter hlasu robota ze starých časů, je na obr. 7.

Princip úpravy hlasového signálu je velmi jednoduchý, signál se analogovým spínačem IO1A pouze „rozseká" na obdélníky se střídou 1 : 1.

Spínač je ovládán taktovacím signálem z oscilátoru s dalšími dvěma analogovými spínači IO1C a IO1D. Kmitočet oscilátoru *f* se podle vkusu nastavuje trimrem P1 a lze jej určit podle vztahu: $f = 1/[2{,}2 \cdot (P1 + R2) \cdot C1]$.

Výraznost efektu lze upravit přidavkem původního vstupního signálu k výstupnímu přes rezistor Rx.

Everyday Practical Electronics, 10/2003

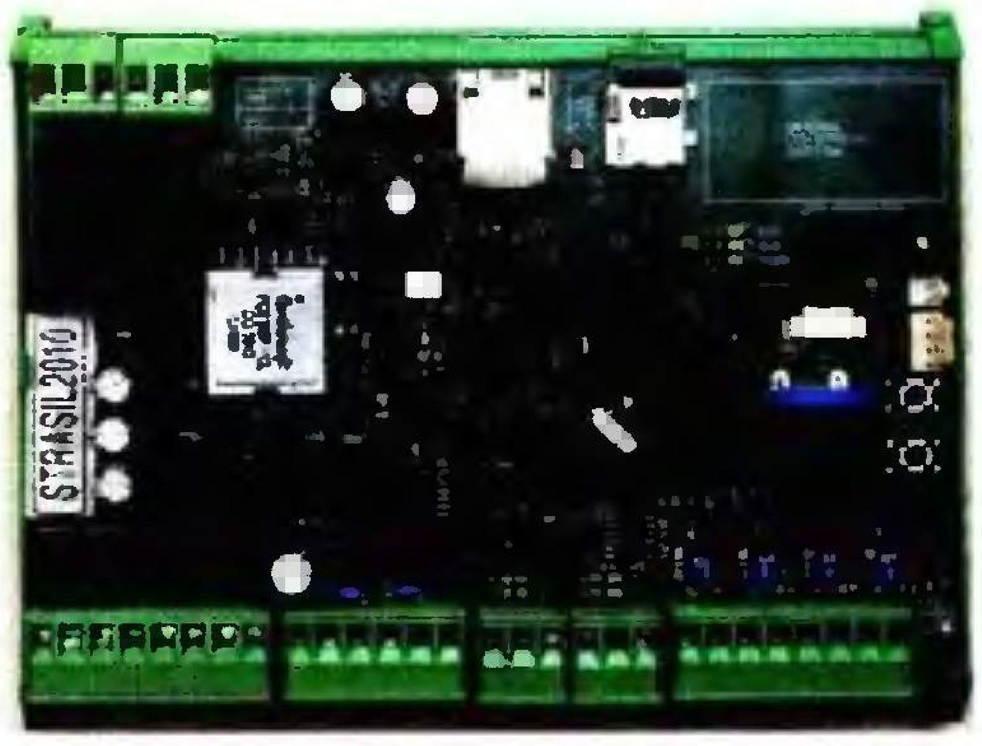


Obr. 7. Procesor hlasu robota

Ústředna EZS s rozhraním LAN

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Ivo Strašil



Komunikace prostřednictvím sítí, založených na moderních standardech Ethernet, zaznamenává po téměř úplné penetraci počítačových sítí LAN a rozvoji VoIP telekomunikace v poslední době rozmach i v oboru domovní automatizace. Zdá se, že se opravdu postupně blíží doba, kdy bude téměř každé technické zařízení v domě schopno komunikovat pomocí počítačové sítě, která bude umožňovat komfortní ovládání a vzdálenou správu.

Tento článek přispívá do problematiky popisem experimentální ústředny poplašného zařízení (elektrické zabezpečovací signalizace - EZS), schopné komunikace pomocí IP sítě rozhraním Ethernet. Ústředna je schopna praktického nasazení, nicméně hlavní přínos článku vidí autor v popisu relativně jednoduchého, cenově dostupného a přesto výkonného řešení síťového rozhraní bez potřeby speciálních komunikačních modulů.

Technické údaje

Napájení:
ss externí 10 až 16 V, max. 3,15 A, nebo napájení podle standardu PoE+.
Klidový odběr: 85 mA při 12 V.
Reléové výstupy:
relé 1, 2: max. 1 A/24 V DC;
relé 3, 4: max. 8 A/230 V AC.
Výstup pro napájení signalizačních prvků - max. zatížení: 2,5 A.
Výstup pro napájení vnějších prvků – max. zatížení: 2,5 A.
Komunikační rozhraní:
Ethernet 100BaseTX, RS-232, RS-485, I^2C.
Rozměry: 164 x 126 x 47 mm.

Ústředna EZS

Jádro systému elektrické zabezpečovací signalizace tvoří ústředna, specializované zařízení, které přijímá signály z čidel (detektorů). Na jejich základě vyhodnocuje narušení objektu a ovládá signalizační zařízení, typicky sirénu nebo zařízení pro dálkový přenos dat na pult centrální ochrany.

Ústředna dále umožňuje oprávněným uživatelům ovládat a nastavovat systém, například jej zastřežit či odstřežit. Ústředna rovněž trvale kontroluje funkční připravenost systému a zajišťuje zálohované napájení všech komponent systému.

V jednodušších instalacích se zpravidla setkáváme se dvěma základními typy ústředen: kabelovými smyčkovými ústřednami a bezdrátovými ústřednami. Vzhledem k existenci ustálených průmyslových standardů pro smyčkové ústředny a jejich vyšší bezpečnosti oproti bezdrátovým zařízením byla zvolena koncepce kabelové smyčkové ústředny.

Smyčky EZS

Smyčka je obvod, do kterého je připojeno jedno či více čidel - detektorů. Podle nastaveného chování ústředny mohou být smyčky obecně okamžité, zpožděné či 24hodinové. Aktivace okamžité smyčky vyvolá v zastřeženém stavu ústředny bezprostředně poplach, zatímco zpožděná smyčka vyvolá předpoplach, tedy časovou prodlevu před zahájením poplachu, během které může uživatel odstřežit hlídaný prostor. 24hodinové smyčky vyvolávají okamžitý poplach i v odstřeženém stavu ústředny, a užívají se například pro připojení tísňových tlačítek či požárních hlásičů.

Koncept smyček také umožňuje rozdělení sledovaného prostoru na více sekcí (zón), které mohou být individuálně zastřeženy či odstřeženy.

Technické řešení smyčky kabelové ústředny se postupně vyvíjelo od jednoduché proudové smyčky se sériově zapojenými čidly, přerušujícími v poplachovém stavu obvod, po dnes užívaná zapojení jednoduše vyvážené smyčky (EOL, SEOL - Single End-of-line) a dvojitě vyvážené smyčky (DEOL - Double End-of-line).

V zapojení SEOL má smyčka, tvořená v klidovém stavu sepnutými výstupními kontakty čidel, definován nenulový odpor zařazením rezistoru do koncového místa smyčky tak, aby zkrat vodičů smyčky v libovolném místě kabeláže způsobil pokles odporu smyčky na nulovou hodnotu.

Ústředna měří odpor smyčky a porovnává ho se známým odporem zakončovacího rezistoru. Je-li odpor smyčky výrazně menší, je smyčka náhodně nebo úmyslně zkratována, je-li odpor smyčky výrazně větší, je smyčka přerušena aktivací jednoho z čidel nebo sabotáží.

Jediným místem, kde je možné provést útok zkratováním svorek, jsou připojovací svorkovnice ústředny a čidel, která chráníme sabotážními spínači, označovanými také jako tamper. Tyto spínače rozepnou při sejmutí krytu příslušného prvku a umožní zařízení upozornit obsluhu na možné poškození systému. Tento stav musí být možné sledovat i v odstřeženém stavu ústředny, kdy poplachové výstupy čidel spínají podle pohybu osob uvnitř objektu, a proto zřizujeme samostatnou smyčku pro vyhodnocení stavu sabotážních spínačů.

Logickou evolucí zapojení SEOL je dvojitě vyvážená smyčka (DEOL - Double End-of-line).

Dvojitě vyvážená smyčka zjednodušuje kabeláž systému tím, že umožňuje rozeznávat hned tři stavy: klidový stav, kdy je v obvodu smyčky zařazen jeden zakončovací rezistor, poplachový stav, kdy jsou v obvodu zařazeny dva zakončovací rezistory v sérii, přerušení smyčky v případě rozepnutí sabotážního spínače nebo přerušení vodičů a zkrat - poruchu či záměrný útok na vedení smyčky.

Na tomto místě je nutné poznamenat, že i jednoduše a dvojitě vyvážené smyčky je samozřejmě možné s příslušnými technickými prostředky sabotovat, má-li útočník přístup ke kabeláži.

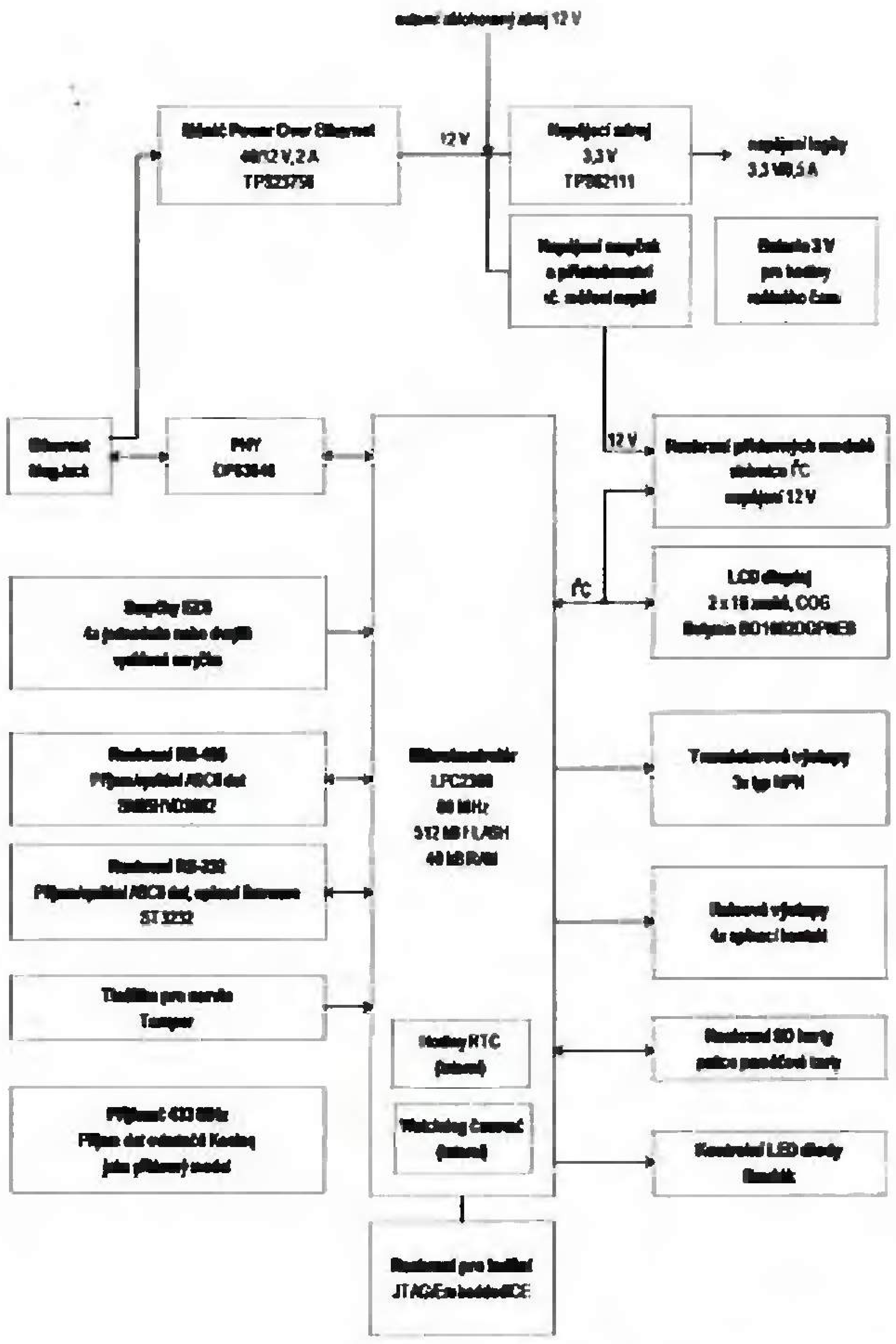
Celková koncepce

Popisovaná ústředna EZS je navržena tak, aby umožňovala snadné rozšiřování funkcí a spojování ústředen navzájem pomocí sítě LAN.

Zařízení může být napájeno po kabelu sítě LAN technologií Power over Ethernet (PoE+).

Ústředna je vybavena:
- čtveřicí vstupů drátových smyček;
- čtveřicí reléových výstupů a trojicí tranzistorových NPN výstupů;
- rozhraními LAN, RS-232 a RS-485;
- slotem pro paměťovou kartu microSD;
- rozhraním pro připojení přídavných modulů, založeném na sběrnici I^2C.

Softwarové vybavení ústředny je vytvořeno tak, aby umožňovalo co nejvyšší flexibilitu zařízení; ústředna je volně programovatelná pomocí skrip-



Obr. 1. Blokové schéma hardwarového řešení hlavního modulu navrhované ústředny

tovacího jazyka. Vzhledem k velkému rozsahu softwarové dokumentace bude tato dokumentace zveřejněna pouze na www stránkách autora.

Autor předpokládá dva základní scénáře nasazení ústředny: jako samostatnou ústřednu, užívající rozhraní LAN pro vzdálenou konfiguraci a přenos poplachových informací, nebo jako ústřednu v síti ústředen, kde zařízení pracuje jako inteligentní koncentrátor vstupů a výstupů a další zpracování dat uskutečňuje program na nadřazeném serveru, s nímž ústředna komunikuje.

Popis zapojení

Blokové schéma hardwaru hlavního modulu navrhované ústředny je uvedeno na obr. 1.

Řídicí obvody

Dostatečný výkon pro plnohodnotnou funkci ústředny a jejího www rozhraní poskytují malé 32bitové mikrokontroléry, které mají často implementovánu hardwarovou podporu rozhraní MII/RMII, umožňujícího připojení řadiče fyzické vrstvy Ethernetu (tzv. obvodu PHY).

Jedním z nejrozšířenějších typů jader takových mikrokontrolérů je jádro ARM7TDMI nebo novější a výkonnější Cortex-M3. Na základě poměru dobré hardwarové výbavy, dostupnosti volně šiřitelných vývojových prostředků a ceny byl zvolen mikrokontrolér firmy NXP (bývalá součástková divize Philips) LPC2368 s jádrem ARM7TDMI, popsaný podrobně v následujícím oddílu.

Možnost zvětšení výkonu bez podstatných změn hardwaru nabízí vývojově kompatibilní mikrokontrolér stejného výrobce LPC1768, vybavený jádrem Cortex-M3. Tento obvod bohužel není vybaven rozhraním pro přístup k SD kartě, které by muselo být emulováno softwarově, a byl uveden na trh v únoru 2009, takže jeho podpora volně šiřitelnými nástroji, např. balíkem nástrojů win-arm, byla v době vývoje zařízení ještě v plenkách.

Architektura ARM7TDMI

Autorem architektury ARM7TDMI [11], [12], užité ve zvoleném mikrokontroléru, je britská společnost ARM - Advanced RISC Machines, vyvíjející jádra mikroprocesorů a mikrokontrolérů již od 80. let 20. století, tehdy pod jménem Acorn Computers.

Politikou ARM je prodej licencí jádra a vývojových prostředků - samotné mikroprocesory a mikrokontroléry vyrábí několik známých výrobců integrovaných obvodů ve vlastních závodech.

V současné době jsou nejpoužívanějšími verzemi jádra ARM typ ARM7 a typy z něj odvozené, užívané pro malou spotřebu a dostatečný výkon v přístrojích spotřební elektroniky, například MP3 přehrávačích (např. iPod), a výkonnější verze jádra ARM9 a vyšší (např. XScale), nacházející uplatnění v zařízeních PDA, routerech, WiFi zařízeních a moderních mobilních telefonech.

Vlastnosti ve zvoleném mikrokontroléru užitého jádra ARM7TDMI můžeme shrnout v těchto bodech:
- šířka instrukčního slova, datové i adresové sběrnice je 32 bitů;
- většina instrukcí je jednocyklových, 4 bity instrukčního slova slouží k zadání podmínky - ta je tedy přímo součástí výkonné instrukce;
- k dispozici je 32bitový adresní prostor (4 GB), je užita von Neumannova architektura.

Oproti staršímu jádru ARM7 je jádro ARM7TDMI doplněno o následující čtveřici vylepšení:
- Thumb - zvláštní alternativní instrukční soubor, který užívá jen 16bitová instrukční slova a tak spoří paměť programu na úkor pomalejší práce mikrokontroléru.
- Debug-interface - rozhraní JTAG pro ladění programu přímo v aplikaci.
- Multiplier - hardwarovou násobičku.
- Interrupt - podpora rychlých přerušení.

Na jádra ARM7/ARM7TDMI vývojově navazují jádra Cortex-M3, lišící se zejména užitím harvardské architektury[1], hardwarové děličky a některých optimalizací přístupu k paměti [13]. Velká část programů je nicméně podle údajů firmy ARM přenositelná na jádra Cortex-M3 i na úrovni strojového kódu.

Mikrokontrolér LPC2368

Mikrokontrolér LPC2368 [48] se vyznačuje následujícími vlastnostmi:
- 32bitové jádro ARM7TDMI-S s podporou režimu Thumb a hodinovou frekvencí až 72 MHz.
- Integrovaná paměť Flash 512 KB, paměť SRAM celkem 58 KB.
- Rozhraní ISP/IAP pro programování v aplikaci, rozhraní JTAG pro „debugging".
- Integrovaný převodník A/D a D/A s šesti vstupy a jedním výstupem, rozlišení 10 bitů.
- Čítač reálného času (hodiny, RTC) s minimální spotřebou a zvlášť vyvedeným napájením.
- Integrovaná komunikační rozhraní: port USB 2.0 OTG, rozhraní RMII, čtveřice asynchronních sériových rozhraní, synchronní sériové rozhraní SPI pro přenos rámců s délkou 8 až 16 bitů, dvě synchronní sériová rozhraní SSP pro přenos rámců o délce 4 až 16 bitů, sběrnice I^2S a dvojice sběrnic I^2C.

[1] Nejde ovšem o klasické pojetí harvardské architektury - paměťový prostor je stále pouze jeden [14], ale je odstraněno nejužší místo: pokud je to možné, užije jádro Cortex dvě datové sběrnice (datovou a programovou) pro přístup k paměti (typicky RAM a FLASH) namísto jediné sdílené sběrnice von Neumannovy architektury. Rovněž cache je rozdělena na datovou a programovou; navenek se ovšem jádro chová jako von Neumannovské včetně možnosti spuštění programu z paměti RAM. Toto řešení se někdy označuje jako Modified hardware architecture [15].

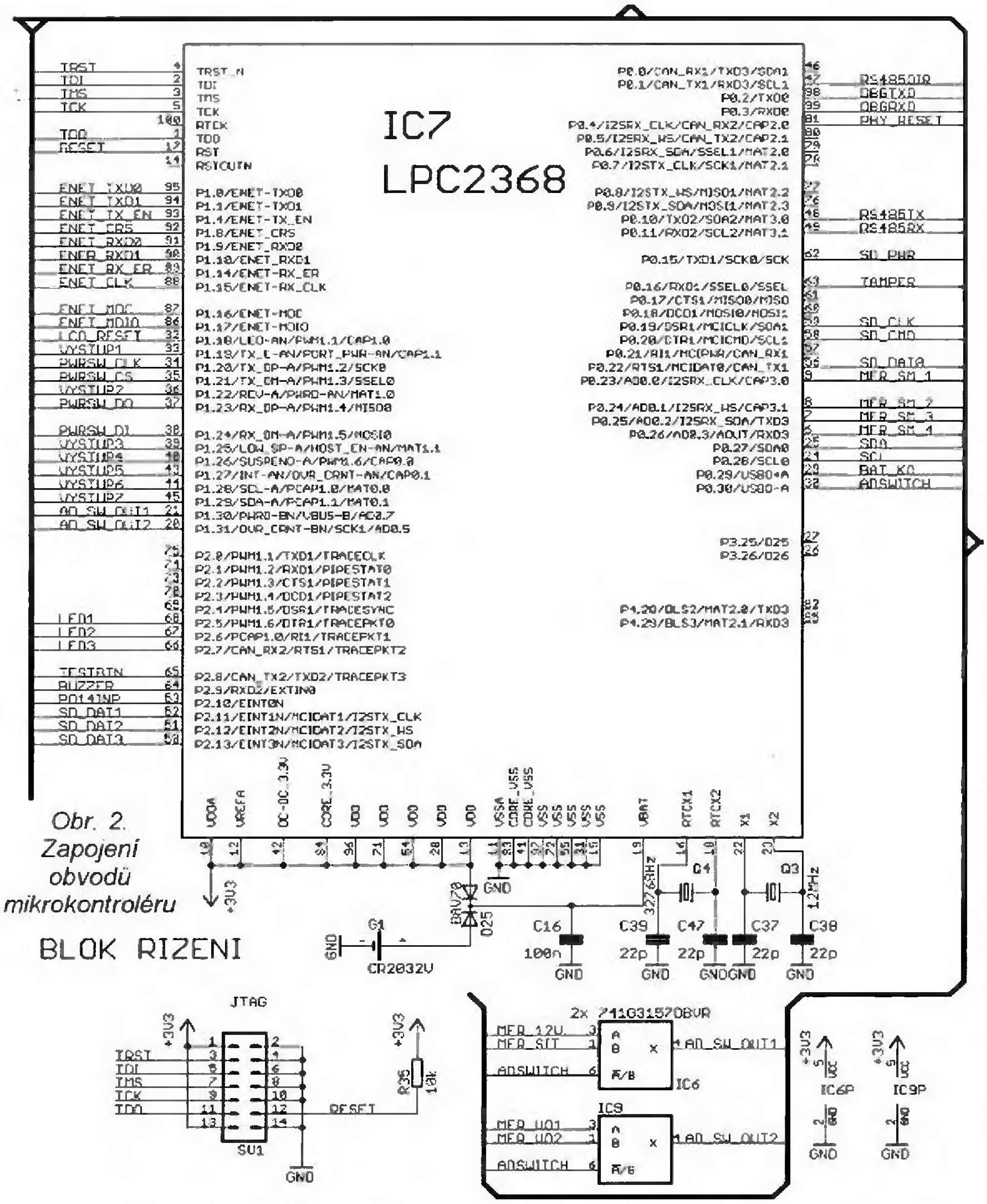
Zapojení bloku řízení

Hodinová frekvence mikrokontroléru LPC2368 (IC7, viz detail schématu na obr. 2) je řízena krystalem Q3 (12 MHz). Kmitočet krystalu se násobí vnitřním fázovým závěsem pěti na 60 MHz.

IC6 obsahuje i vnitřní obvod reálného času (RTC), který užívá pomaluběžný oscilátor s krystalem Q4. Tato část IC6 je napájena z vývodu VBAT přes diodový přepínač, tvořený dvojitou diodou D25, z napájecího napětí 3,3 V mikrokontroléru nebo z lithiové zálohovací baterie typu CR2032 (G1), která vystačí na přibližně roční běh RTC při výpadku hlavního napájecího napětí.

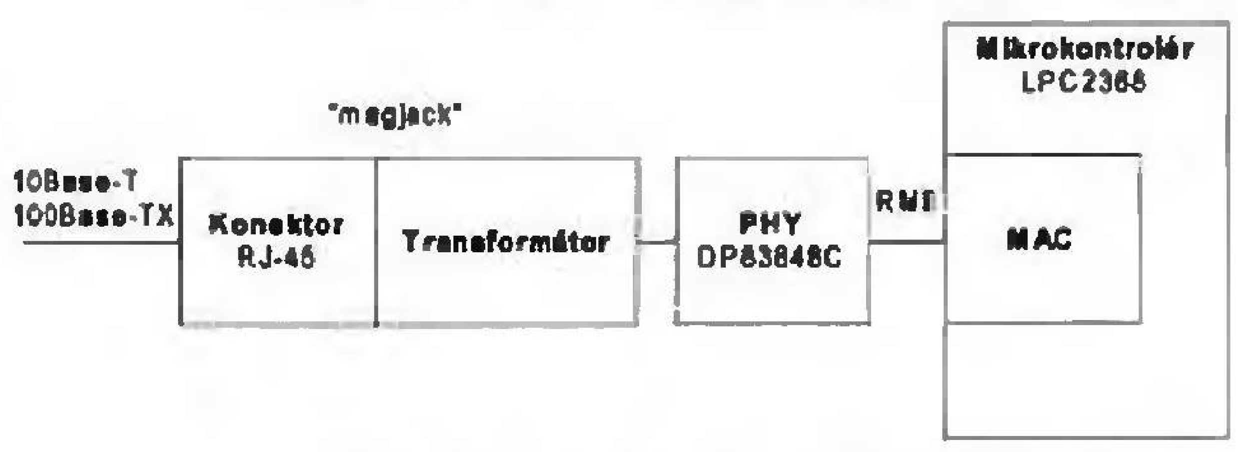
Na konektor SV1 je vyvedeno programovací a ladicí rozhraní JTAG. Druhou možností programování je programovat přes rozhraní RS-232, umožněné interním „bootloaderem" IC7. Programováním zde máme na mysli prvotní nahrání firmwaru do zařízení, nikoliv ve smyslu nastavení parametrů ústředny.

Mikrokontrolér je dále vybaven časovačem „watchdog" a vnitřním generátorem nulování při zapnutí napájení nebo podpětí (BOD reset). Proto není nutné použít externí obvody zajišťující tyto funkce, naopak program v mikrokontroléru zajišťuje reset dalších prvků, vyžadujících inicializaci po poklesu nebo výpadku napájení - v našem případě jde o displej LCD a o obvod PHY.



Obr. 2. Zapojení obvodů mikrokontroléru

IC7 je vybaven 10bitovým převodníkem A/D s interním multiplexerem se šesti vstupy. Pro funkci zařízení potřebujeme měřit osm napětí, a tedy musíme mít k dispozici osm vstupů. Z toho důvodu jsou osazeny dva analogové přepínače (integrované obvody IC6 a IC9 v pouzdru SOT23/6), které multiplexují čtyři vstupní analogové signály MER_12V s MER_SIT a MER_VO_1 s MER_VO_2 na dva vstupy převodníku A/D IC7. Přepínání řídí IC7 vodičem ADSWITCH.



Obr. 3. Hardwarová struktura rozhraní Ethernet

Obvody komunikace

Ethernet

Standardní hardwarová struktura rozhraní Ethernet, užívaná u této třídy embedded zařízení, je uvedena na obr. 3.

Patch kabel sítě Ethernet je zapojen do konektoru RJ-45. K signálovým vodičům je připojen impulsní transformátorek, který galvanicky odděluje ethernetový kabel od napájecích obvodů zařízení. Transformátorek má dvě oddělená jádra, jedno pro vysílání a druhé pro příjem dat, a bývá někdy vestavěn do stíněného tělesa konektoru - tento celek se označuje v angličtině jako „magjack" (původně jde o registrovanou obchodní značku společnosti BEL Fuse, nyní užívanou jako obecné označení tohoto druhu součástek).

Obvod PHY

Sekundární vinutí transformátorku jsou připojena k obvodu fyzické vrstvy PHY (PHYsical Interface) [46], který zajišťuje převod proudu dat pro přenos sítí do vhodných signálů pro buzení vysílacího jádra transformátorku a zpětný převod signálů ze sekundárního vinutí přijímacího jádra transformátorku. Přesněji řečeno, provádí A/D a D/A převod, časování přenosu jednotlivých signálových prvků a převod kódování, tedy ve směru vysílání postupně kóduje data převody 4B5B, NRZI a MLT-3 (při provozu 100Base-TX). Moderní obvody PHY, jako je použitý IO DP83848C [47] firmy National Semiconductor, umožňují i další funkce, například automatické rozpoznání rychlosti sítě Ethernet a možnost připojení kříženým i standardním kabelem.

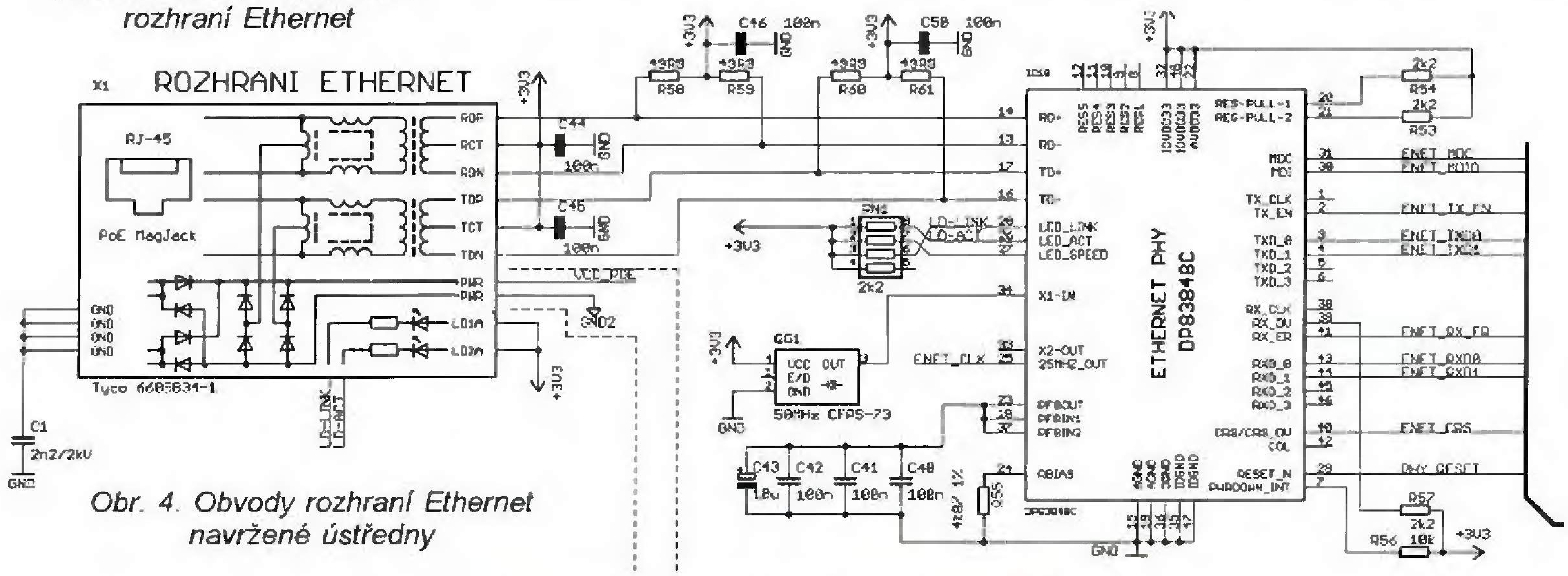
Obvody PHY se nastavují 2vodičovým sériovým rozhraním MIIM (Media Independent Interface Management).

Jako rozhraní mezi obvodem PHY a obvodem MAC (Media Access Controller), tedy řadičem linkové vrstvy, se užívá jedno ze standardizovaných rozhraní MII (Media Independent Interface), RMII (Reduced Media Independent Interface) nebo proprietární rozhraní výrobců obvodů PHY.

Ze schématu navrženého provedení obvodů rozhraní Ethernet (obr. 4) je zřejmé vnitřní zapojení konektoru magjack (X2) a jeho propojení s obvodem PHY (IC2). Rezistory R1 až R4 slouží jako impedanční zakončení linky.

Obvod PHY dále spíná LED diody, umístěné v těle konektoru X2.

Z nevyužitých párů ethernetového kabelu a ze středů vinutí tlumivek, zapojených mezi datové vodiče roz-



Obr. 4. Obvody rozhraní Ethernet navržené ústředny

hraní Ethernet, je pomocí diodových můstků, vestavěných v konektoru, odvozeno vstupní napětí (VCC_POE) pro měnič pro napájení ústředny podle standardu Power over Ethernet (PoE).

Blok MAC

Blok MAC zajišťuje hardwarově některé funkce fyzické a linkové vrstvy rozhraní Ethernet: serializaci/deserializaci dat a přenos do vyrovnávací paměti pomocí DMA, filtrování přijatých dat podle MAC adresy zařízení a výpočet a kontrolu CRC kódů v rámci.

Mikrokontrolér IC7 je vybaven integrovaným blokem MAC, vybaveným rozhraním RMII [47] (Reduced Media Independent Interface) pro připojení k obvodu PHY.

Rozhraní RMII je synchronní rozhraní, pracující s hodinovou frekvencí 50 MHz a přenášející vždy paralelně dva datové bity v každém směru přenosu. Hodinový kmitočet rozhraní RMII je současně i referenčním kmitočtem pro časování přenosu obvodem PHY, a proto musí být zajištěna jeho přesnost: příslušný krystalový oscilátor (QG1 na obr. 4) musí mít odchylku menší než 50 ppm.

Vodiče rozhraní RMII jsou na obr. 4 značeny názvy, začínajícími ENET.

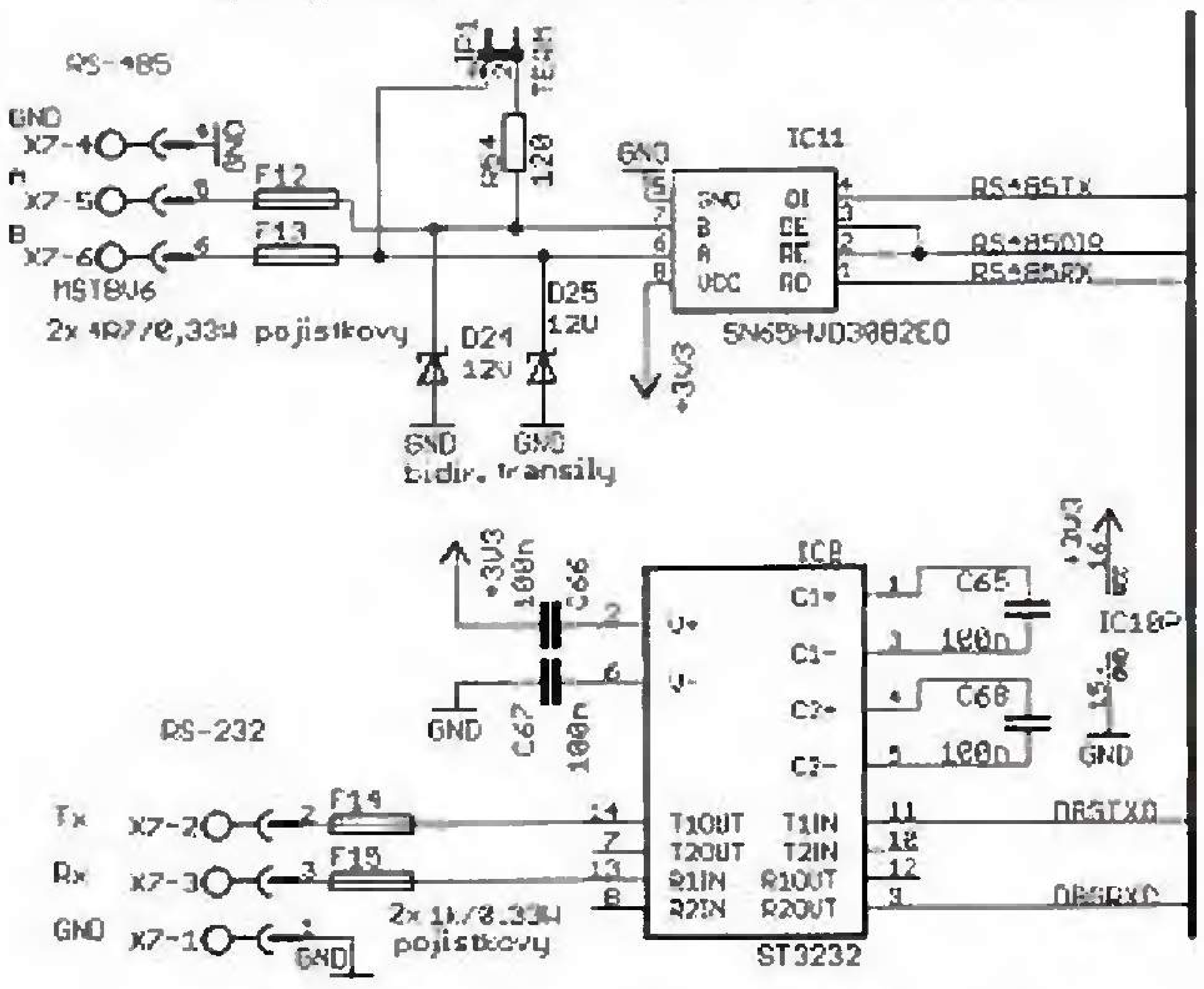
Sériová asynchronní rozhraní

RS-232

Rozhraní RS-232 bylo do návrhu ústředny doplněno spíše jako rozhraní pro základní ladění systému a nahrávání firmware do mikrokontroléru - jeho praktická využitelnost v systémech EZS je poměrně malá, ačkoliv existují například GSM terminály, čtečky karet RFID, autentizační terminály, displeje nebo panelové tiskárny komunikující tímto rozhraním.

Nahrávání firmware do mikrokontroléru je možné přes rozhraní JTAG (konektor SV1) a pomocí asynchronního sériového portu 0 mikrokontroléru. Je-li při nulování mikrokontroléru nastaven vývod P2.10 do logické nuly (zde stiskem tlačítka S2, vodič P014INP), nespustí se uživatelský program, ale z výroby předprogramovaný „bootloader", komunikující po zmíněném sériovém portu 0. Počítač, připojený na tento port, je poté schopen pomocí speciálního programu (například NXP FlashMagic) programovat či verifikovat data v paměti FLASH mikrokontroléru.

Na obr. 5 je uvedeno elektrické zapojení rozhraní, které využívá převodník ST3232 (IC8) v katalogovém zapojení. Za zmínku stojí použití pojistkových rezistorů F14, F15, které do jisté míry spolu s vnitřní ESD ochranou IC10 omezují možnost poškození zařízení úmyslným přivedením přepětí na datové vodiče za cenu omezení maximální přenosové rychlosti portu.



Obr. 5. Schéma zapojení obvodů rozhraní RS-232 a RS-485

RS-485

Rozhraní RS-485 umožňuje připojení až několika stovek zařízení (s užitým typem budiče až 320), komunikujících některým z protokolů, založených na tomto standardu. V naší aplikaci půjde zejména o čtečky RFID karet, biometrické čtečky, přístupové klávesnice a zařízení domovní automatizace, například teplotní čidla nebo průmyslové počítače (PLC).

Vzhledem k tomu, že k rozhraní může být připojena relativně dlouhá sběrnice, je použit kvalitní budič Texas Instruments SN65HVD1780 (IC11), který je vybaven ESD ochranou do 16 kV, vnitřními odpory pro zajištění polarity neaktivní sběrnice („fail-safe") a budiči s omezením strmosti hran. Komunikační rychlost je maximálně 115 kb/s.

Obvod je zajímavý povoleným přepětím na datových pinech A, B až ±70 V proti zemi; spolehlivá komunikace je nicméně možná jen při dodržení rozsahu napětí -5 až +12 V na obou vývodech.

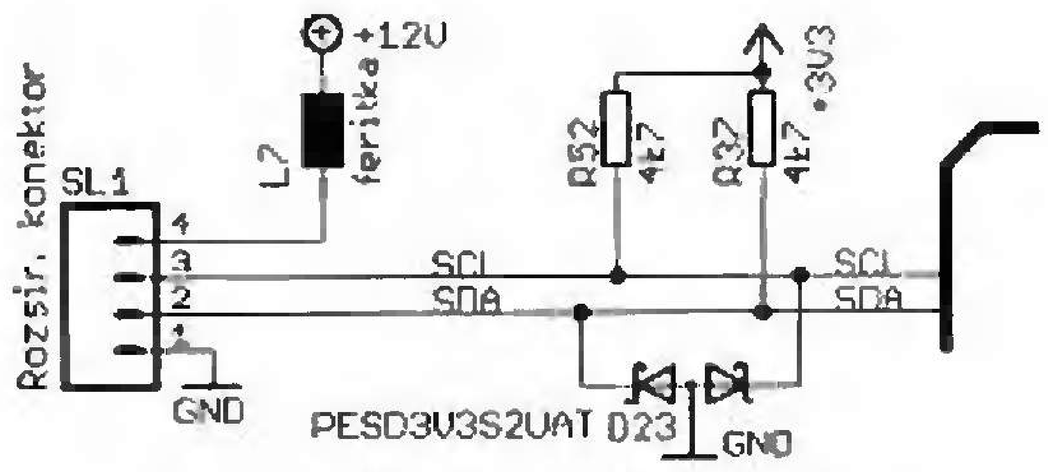
Odolnost proti přepětí je zlepšena použitím obousměrných transilů D24, D25 a pojistkových rezistorů F12, F13, a to tak, aby linka RS-485 odolala i jednoduchému záměrnému útoku: v případě připojení datového vodiče A nebo B a země rozhraní přímo na napětí 230 V rozvodné sítě poteče obvodem proud kolem 30 A. Ten přeruší pojistkový rezistor podle [16] do 0,02 s, přičemž transil by neměl být nevratně poškozen (povolené přetížení transilu SMBJ 12 V je 200 A jednou půlvlnou [17] nebo 97 A impulsně v poměru 10 : 1000). Napětí na transilu nepřekročí zmíněnou přepěťovou odolnost budiče IC11.

Budič je připojen k asynchronnímu sériovému portu 2 IC11; přepínání směru komunikace je řízeno softwarově IC11 vodičem RS485DIR.

Rozhraní přídavných modulů

Navržený hlavní modul ústředny je vybaven rozhraním pro připojení přídavných modulů, které rozšiřují jeho vstupní a výstupní možnosti.

Pro připojení přídavných modulů je definováno jednoduché specializované rozhraní, sestávající ze sběrnice I²C a rozvodu napájení 12 V/300 mA na čtyřpinovém konektoru typu PSH.



Obr. 6. Zapojení konektoru přídavných modulů na hlavním modulu navrhované ústředny

Sběrnice I²C (viz specifikace [18]) je jednoduchá dvouvodičová synchronní sériová sběrnice, umožňující adresování až 127 paralelně připojených zařízení (v rozšířeném módu 1023) a přenos dat rychlostí 100 kb/s v nejpomalejším módu sběrnice, který použijeme. Vodiče sběrnice pracují jako tzv. montážní součin: výstupy připojených zařízení (integrovaných obvodů) jsou v provedení s otevřeným kolektorem a klidovou úroveň log. 1 na sběrnici zajišťují „pull-up" rezistory. Sběrnice umožňuje spolupráci obvodů, napájených napětím 5 a 3,3 V.

Na hlavním modulu ústředny je umístěn jeden konektor, na přídavných modulech budou umístěny dva paralelně spojené konektory tak, aby bylo možné zřetězeně připojovat další moduly. Konektory modulů ve vzniklé sestavě jsou propojeny kabelem délky 10 cm.

Skutečné zapojení konektoru na hlavním modulu je uvedeno na obr. 6. Napájení přídavných modulů je jištěno vratnou polykrystalickou pojistkou 300 mA. R37 a R52 tvoří „pull-up" rezistory sběrnice.

Jako ESD ochrana sběrnice slouží dvojitý transil typu PESD5V0U2BT firmy NXP (D23) v miniaturním pouzdru SOT-23. Jde o poměrně inovativní prvek, vyznačující se sníženou kapacitou transilů na pouhých 2,9 pF [19] - běžné hodnoty u srovnatelných transilů se pohybují ve stovkách pF a znemožnily by funkci sběrnice.

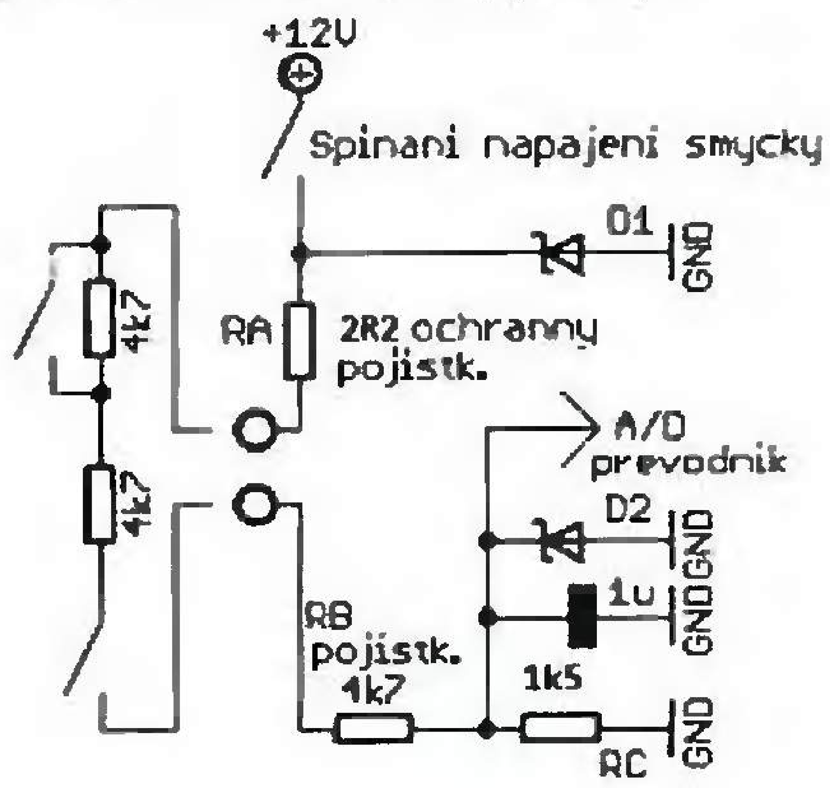
Maximální počet připojených přídavných modulů je omezen celkovou parazitní kapacitou sběrnice I²C a odporem napájecích vodičů: výpočtem byl stanoven při 50% rezervě maximální počet pěti modulů v sestavě.

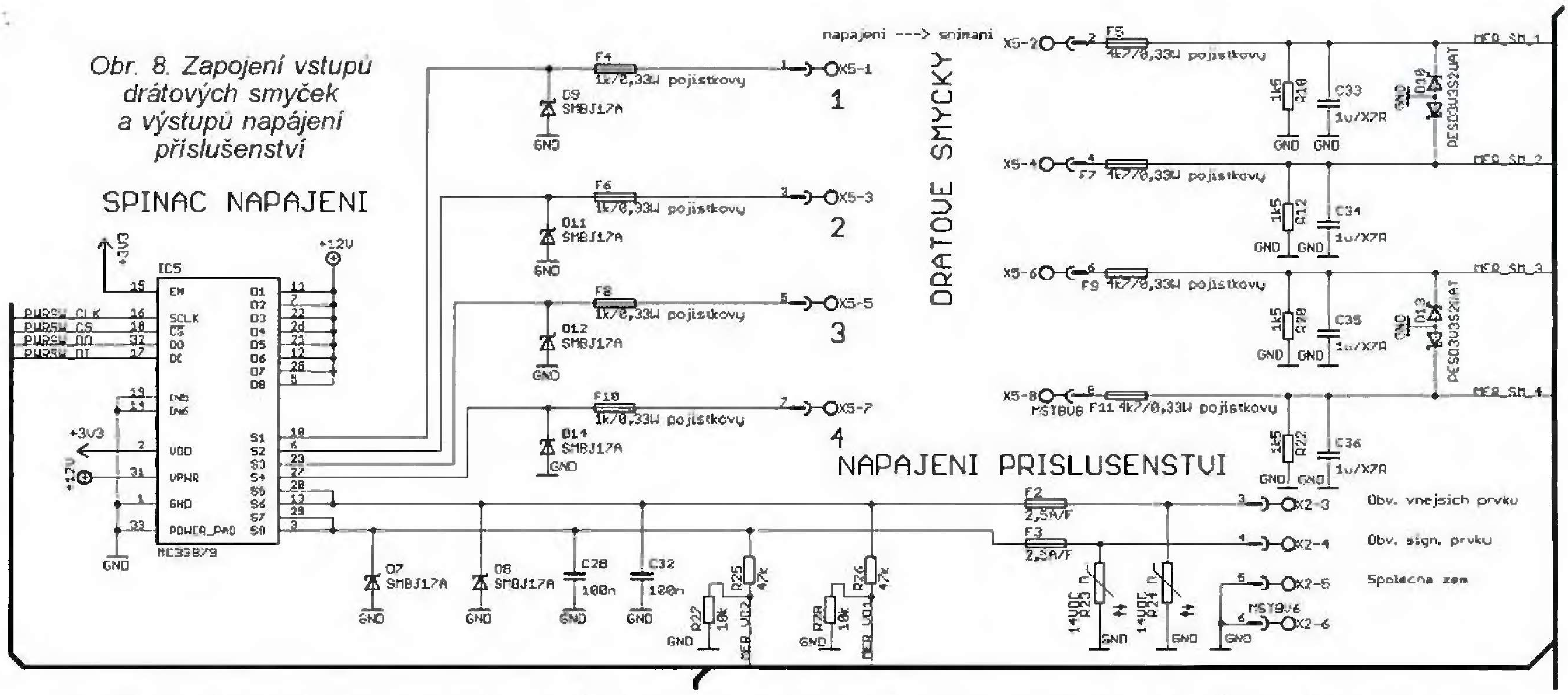
Obvody vstupů a výstupů

Drátové smyčky

Mikrokontrolér IC7 obsahuje desetibitový převodník A/D s integrovaným přepínačem s šesti vstupy. Čtyři

Obr. 7. Princip obvodu drátové smyčky





Obr. 8. Zapojení vstupů drátových smyček a výstupů napájení příslušenství

z nich vyhodnocují čtyři vstupy drátových smyček.

Obvod každé smyčky je zapojen jako odporový dělič podle obr. 7.

Účelem bylo navrhnout takové zapojení, které bude účinně chráněno proti zničení výkonného jádra ústředny záměrně přivedeným přepětím a které bude schopno detekovat jednoduché poruchy kabeláže, například zkrat vodičů smyček navzájem.

Napájení smyčky je spínáno polovodičovým spínačem, který je softwarově řízen tak, aby s periodou přibližně 50 ms spínal a rozpínal. Na konci tohoto času bude vyhodnoceno, zda byl přerušen průchod proudu smyčkou - nestane-li se tak, je smyčka napájena z obvodu jiné smyčky nebo cizího zdroje a je nutné ji považovat za vadnou či sabotovanou.

Výstupní impulsy běžných čidel mají šířku od 200 ms, takže se případně neztratí informace o narušení objektu.

Není-li smyčka zcela rozpojena, prochází všemi rezistory v obvodu ústředny proud, který vyvolává úbytek na rezistoru R_C. Tento úbytek je snímán převodníkem A/D IC7 a se znalostí aktuální hodnoty napájecího napětí ústředny ve větvi +12 V může být vyhodnocen stav smyčky.

Jako ESD i klasická přepěťová ochrana obvodů smyček slouží dva transily. Transil D1 je dimenzován na napětí 17 V a slouží jako ochrana výstupu elektronického spínače. Při déletrvajícím vnějším přepětí na napájecí svorce smyčky se přepálí pojistkový rezistor R_A. Ten je zvolen tak, aby zkratuvzdornost výstupu napájení smyčky proti zemi zajišťovala elektronická pojistka v elektronickém spínači napájení smyčky (IC5) bez toho, aby se rezistor R_A přepálil.

Transil D2 má závěrné napětí 3,3 V a chrání vstup převodníku A/D. Pojistkový rezistor R_B se rovněž při dlouhotrvajícím přepětí přepálí, aby uchránil převodník A/D a D2 před přetížením.

Kondenzátor 1 µF slouží spolu s vnitřním odporem děliče jako filtr *RC* s časovou konstantou τ = 1,3 ms. Vzhledem k tomu, že postačí relativně pomalé vyhodnocování průměrováním posledních výstupních vzorků převodníku A/D a že vstupní signál je téměř stejnosměrný, není nutné používat složitější antialiasingové filtry.

Na obr. 8 je uvedeno skutečné zapojení obvodů drátových smyček. Jako elektronický spínač je využit obvod Freescale MC33879 [22], osminásobný elektronický spínač s elektronickou pojistkou a detekcí rozpojení obvodu a zkratu, řízený sériovou sběrnicí SPI mikrokontrolérem IC7. Jeho první čtyři sekce spínají napájení smyček, výstupy zbývající čtveřice slouží jako elektronická pojistka obvodů napájení příslušenství. Výhodou obvodu je mimo jiné i omezení strmosti změn výstupního napětí (slew-rate limiting), snižující úroveň rušení, emitovaného vodiči smyček.

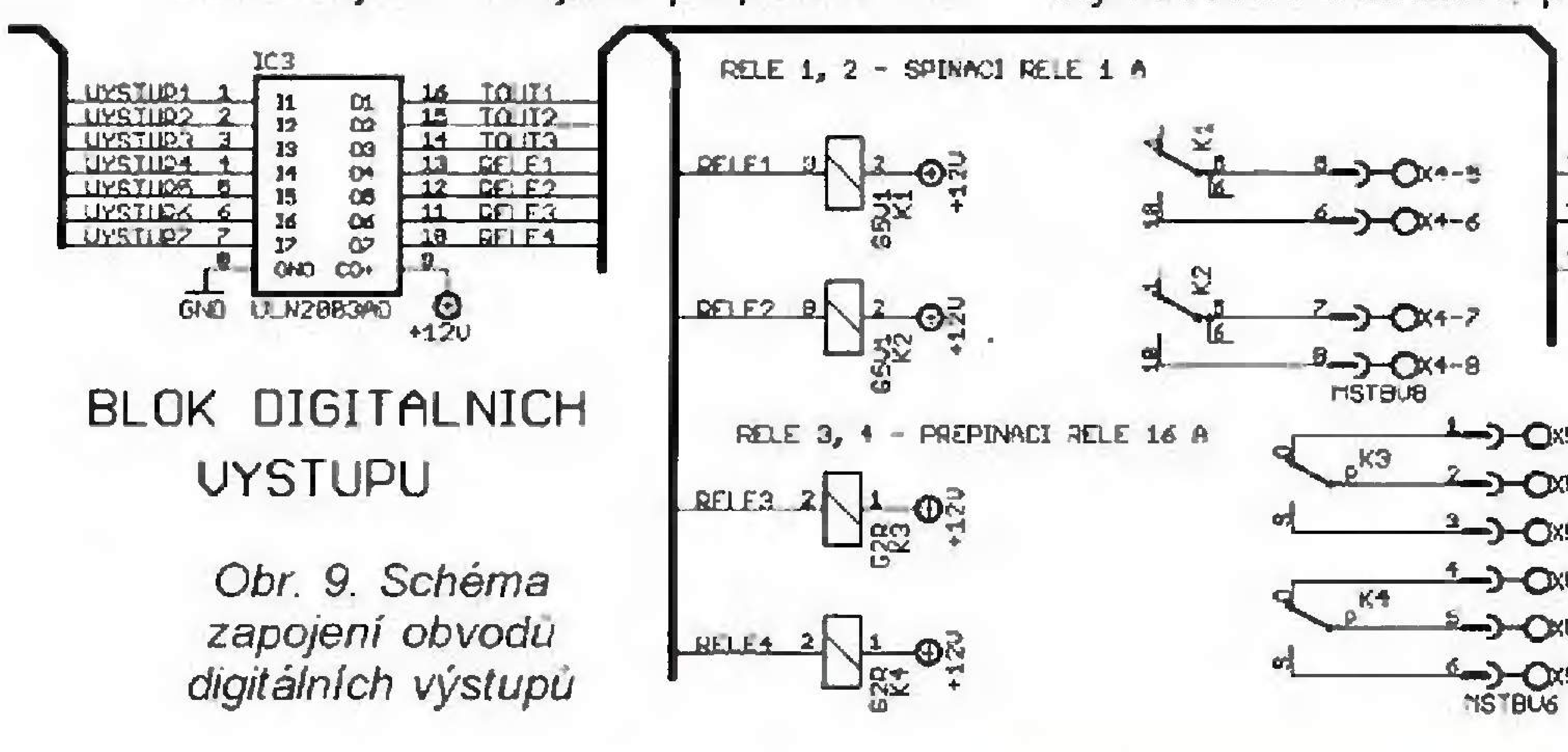
Vlastní obvod smyčky je osazen čtyřikrát zcela shodně, popíšeme tedy smyčku č. 1. Elektronický spínač IC5 přivádí napětí větve +12 V na pojistkový rezistor F4 a první svorku konektoru X5. Proud prochází smyčkou a vrací se na druhou svorku X5 a přes pojistkový rezistor F5 vstupuje do uzlu s R10, C33, anodou jedné poloviny dvojitého transilu D10 a jako vodič MER_SM_1 pokračuje na vstupní vývod převodníku A/D IC7.

Tranzistorové a reléové výstupy

Sedm vývodů portu *1* IC7 ovládá vodiči VYSTUP1 až VYSTUP7 tranzistorové a reléové výstupy zařízení.

Úrovně CMOS 3,3 V z vodičů VYSTUP jsou proudově posíleny v IO ULN2003 (IC3 na obr. 9). ULN2003 je sedminásobný výkonový spínač typu npn s povoleným výstupním proudem 200 mA z každého výstupu. Obvod je vybaven diodami pro ošetření napěťových špiček od indukční zátěže, připojenými na společný vývod CD+.

Čtyři výstupy obvodu IC3 spínají elektromechanická relé, dvě signálová s vyvedeným spínacím kontaktem a dvě výkonová, která mají vyveden spínací i rozpínací kontakt. Zbylá trojice výstupů IC3 je vyvedena na svorkovnici X4 jako tranzistorové výstupy. Ty by neměly být nechráněně zapojovány do vnějších obvodů ústředny, nemají nadproudovou ani přepěťovou ochranu. Případné přepětí může projít přes strukturu IC3 do větve + 12 V napájení.

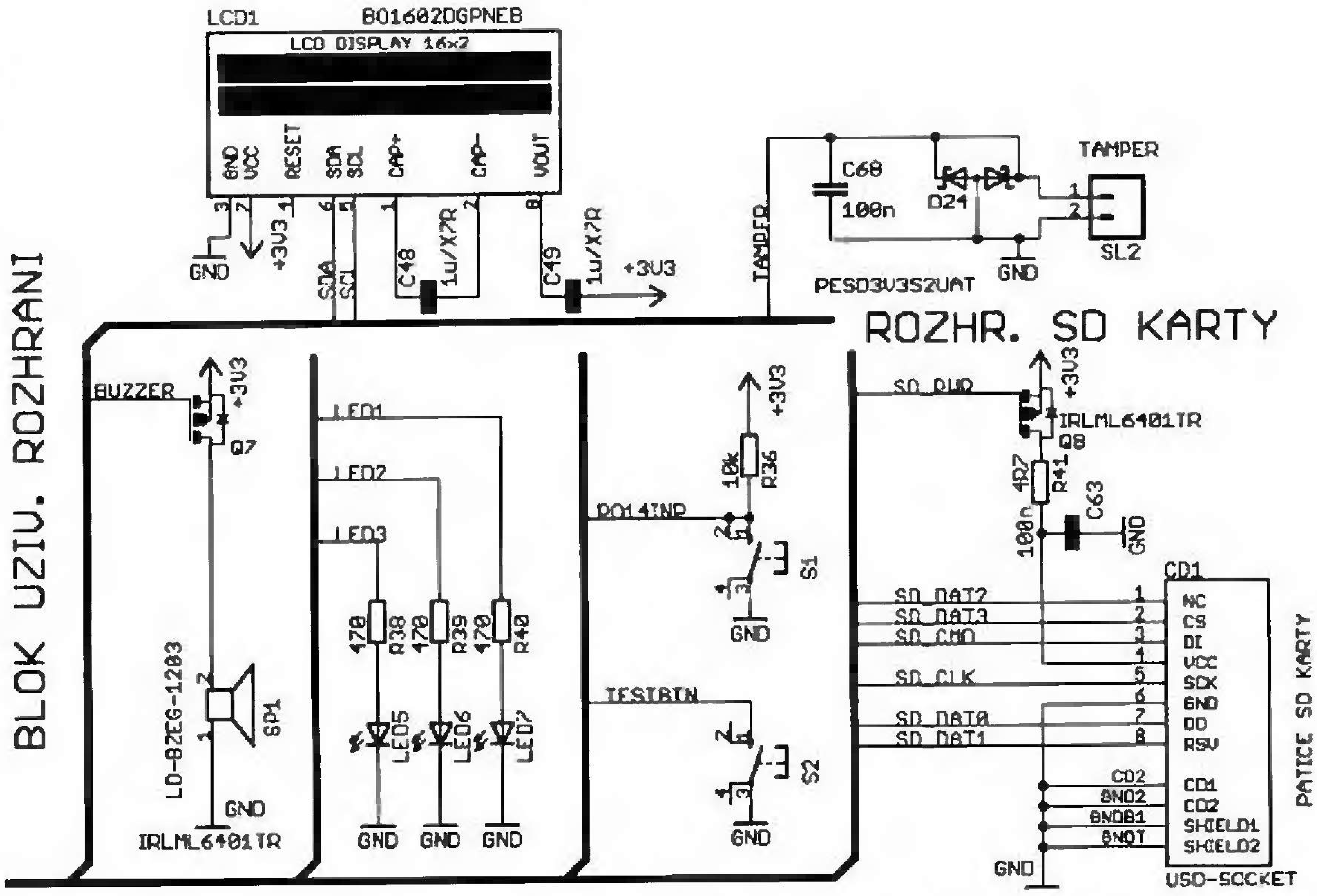


Obr. 9. Schéma zapojení obvodů digitálních výstupů

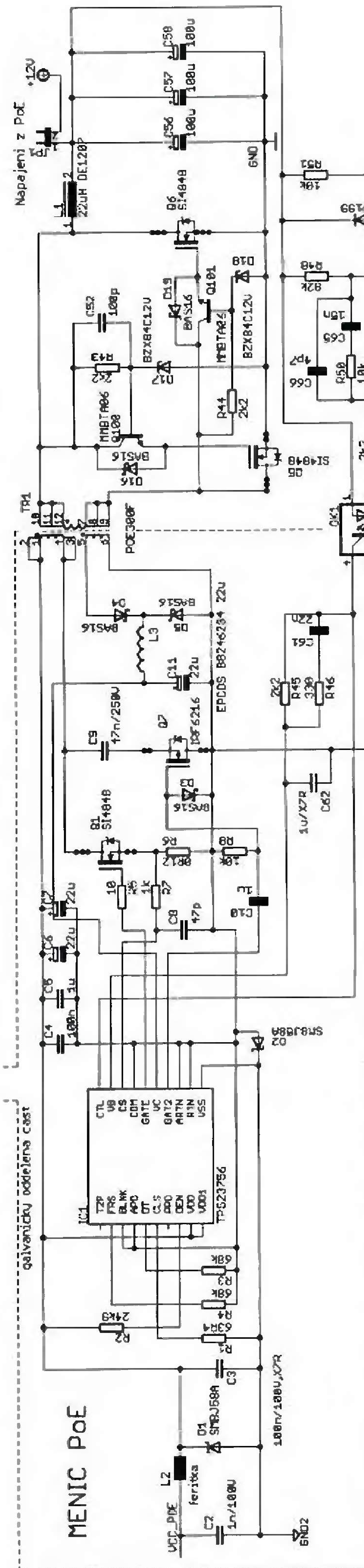
Místní servisní ovládání

Ústředna je vybavena jednoduchým místním ovládáním: jde o dvojici tlačítek, trojici LED a pozici pro případné osazení displeje LCD.

Dvojice tlačítek je připojena přímo k vývodům mikrokontroléru vodiči P014INP a TESTBTN. Tlačítko S2, ovládající vývod P014INP, slouží také k aktivaci bootloaderu mikrokontroléru IC7 pro nahrávání firmware prostřednictvím rozhraní RS-232. Toto



Obr. 10. Schéma bloku uživatelského rozhraní a rozhraní SD karty



Obr. 11. Schéma zapojení měniče pro napájení PoE

tlačítko nemůže využívat interní „pull-up" rezistor portu mikrokontroléru IC7 pro definici klidového stavu vodiče PO14INP jako tlačítko S1, protože „pull-up" rezistory nejsou při nulování IC7 aktivní a mohl by se nechtěně spustit bootloader.

Součástí hlavního modulu je i připravená pozice pro alfanumerický displej LCD. Byl zvolen typ Bolymin DO1602DGPNEB (LCD1) v provedení COG bez podsvětlení. Umožňuje zobrazit celkem 32 znaků textu na dvou řádcích. Displej může servisního technika informovat o stavu zařízení (např. přiřazené IP adrese nebo stavu smyček) a bude montován přímo na desce ústředny - nejde tedy o rozhraní pro uživatele. Data jsou displeji zasílána rozhraním I²C, společným s rozhraním přídavných modulů. Současná verze softwaru ústředny prozatím s displejem LCD nepočítá.

Tranzistor Q7, řízený vodičem BUZZER z mikrokontroléru IC7, spíná miniaturní sirénku, osazenou na desce.

Diody LED jsou na desce označeny jako ACT, RUN a COMM. Dioda LED ACT je ovládána softwarově skripty ústředny, dioda RUN blikáním indikuje správnou funkci operačního systému a dioda COMM svítí, přenáší-li www server data.

Sabotážní kontakt ústředny (například při zavřené skříni ústředny sepnutý mikrospínač) je připojen do konektoru TAMPER (SL2).

Rozhraní paměťové karty

Paměťová karta typu mikroSD je vložena v zásuvce CD1.

Karta je připojena čtyřbitovým paralelním rozhraním [23] k řadiči SD karty, integrovanému v mikrokontroléru IC7. Toto rozhraní umožňuje vyšší rychlost přenosu dat oproti často využívanému rozhraní SPI, vhodnému zejména pro jednoduché aplikace a pro mikrokontroléry, které nemají vestavěný řadič.

Karty typu mikroSD sice podporují režim s malou spotřebou i softwarový reset karty, nicméně i oficiální dokumentace rozhraní karet doporučuje zařadit elektronický spínač do napájecího obvodu karty, aby bylo možné kartu hardwarově odpojit, případně vynulovat. Proto spíná napájení karty na pokyn mikrokontroléru tranzistor Q8.

Rezistor R41 omezuje proudovou špičku při jeho sepnutí, vyvolanou nabíjením kondenzátoru C63 a blokovacího kondenzátoru o kapacitě až 1 μF, který je součástí paměťové karty. Pokud by nebyla velikost proudové špičky omezena, při sepnutí tranzistoru Q8 by mohlo vzniknout krátkodobé podpětí napájecího napětí 3,3 V, schopné způsobit BOD reset mikrokontroléru.

Obvody napájení

Hlavní modul ústředny umožňuje napájení ze sítě Ethernet podle standardu PoE nebo přímým připojením zdroje 12 V do svorkovnice ústředny. Jako vnější zdroj může být použit zálohovaný napáječ, například výrobek 2N Energy Bank nebo Jablotron BP-12.

Měnič pro napájení systémem PoE

Systém Power over Ethernet: Technologie Power over Ethernet slouží k přenosu elektrické energie spolu s daty strukturovanou kabeláží sítě Ethernet. Užívají se kabely kategorie 5 nebo vyšší.

Původní standard IEEE 802.3af umožňoval přenos výkonu 12,95 W, nový standard IEEE 802.3at (Power over Ethernet Plus) ze září 2009 již dovoluje přenos až 30 W [24].

Pro přenos elektrické energie se užívá buď nevyužitých párů v kabelu sítě Ethernet, nebo fantomového napájení datovými páry. Použité napětí je 42 až 57 V.

Napájené zařízení musí být vybaveno obvody, které umožní napáječi (tzv. injektoru) PoE rozpoznat třídu zařízení, která udává maximální odebíraný proud. Teprve poté může začít napájené zařízení odebírat výkon z injektoru.

Měnič pro napájení systémem PoE: Navržený měnič (obr. 11) poskytuje napájecí napětí 12 V pro obvody ústředny a vnějších částí systému, například čidel nebo sirén.

(Pokračování příště)

Pozn. redakce: Pro velký rozsah byl seznam literatury i s podklady pro DPS umístěn na ***www.aradio.cz***.

Kódový zámok

Martin Jambor

Toto zapojenie vzniklo ako stredoškolská odborná činnosť a nájde uplatnenie všade, kde potrebujeme zabezpečiť nejaký objekt, dom, trezor. Cieľom konštrukcie bola jednoduchosť a použitie diskrétnych IO namiesto mikroprocesora. Zapojenie bolo navrhnuté pre 12 V elektromagnetický dverový zámok, ale po menšej úprave zapojenia je možné ho použiť na ľubovoľný typ zámku.

Technické údaje

Znaky kódu: čísla od 0 po 9.
Počet číslic kódu: od 3 do 8 miest, čísla sa môžu ľubovoľne opakovať.
Počet reálne použiteľných kombinácií: 100 000 000.
Maximálna doba zadávania kódu: nastaviteľná, od 4 do 14 s.
Doba otvorenia zámku: nastaviteľná, od 2 do 6 s.
Výdrž batérie v záložnom režime: asi 3 dni (závisí od frekvencie používania).
Napájacie napätie: 230 V/50 Hz.
Menovité výstupné napätie na svorkách elmag. zámku: 12,4 V.
Maximálny výstupný prúd na svorkách elmag. zámku: 1 A.
Typ elektromagnetického zámku: 12 V DC.

Bloková schéma

Celé zapojenie sa skladá z niekoľkých blokov. Napájací a výkonový blok zabezpečuje napájanie pre elektromagnetický zámok a blok logiky. Na klávesnici napája len signalizačnú diódu otvorenia zámku. Blok logiky riadi komplexne činnosť celého zariadenia tak, že vyšle požiadavku predvoľbe kódu na zadanie jednotlivých číslic kódu. Predvoľba kódu prideľuje jednotlivým pozíciam kódu nadstavenú číslicu. Následne blok logiky spätne vyhodnocuje, či číslo zadané klávesnicou je správne. Pokiaľ sa zadávateľ pomýli v jednej číslici, blok logiky sa vynuluje a čaká na zadanie prvej správnej číslice. Ak zadávateľ použije správnu kombináciu, elektromagnetický zámok sa odomkne na dobu, ktorá sa nastavuje v bloku logiky.

Napájací a výkonový blok

Zapojenie je prevzaté s čiastočnými úpravami z [1]. Úlohou napájacieho bloku je zabezpečiť napájanie pre všetky bloky kódového zámku. Cez vstupné svorky X1-1 a X1-2 sa privádza sieťové napätie na primárne vinutie transformátora TR1, ktorý transformuje napätie na 12 V. Na výstupe z transformátora sa nachádza poistka F1, ktorá slúži na ochranu celého zámku pred nežiaducim skratom. Striedavé napätie je dvojcestne usmernené Graetzovým mostíkom B1 a následne vyfiltrované kondenzátormi C1 a C2. Vyfiltrované jednosmerné napätie sa ďalej privádza na vstup 15 V stabilizátora IC1, ktorý stabilizuje vyfiltrované napätie. Kondenzátor C3 slúži na doplnkovú filtráciu a zabraňuje nežiaducemu rozkmitaniu IC1. Diódy D2, D3, D4, vytvárajú úbytok napätia približne 1,8 V, ktorý zníži výstupné napätie IC1 15 V zo stabilizátora IC1 na 13,2 V. Toto napätie je ďalej vyfiltrované kondenzátorom C4 a privedené na vstup IC2, ktorý stabilizuje toto napätie na 5 V. Kondenzátory C5 a C6 slúžia na zaistenie korektnej činnosti bloku logiky pri zadaní správneho kódu. Výstupné napätie 5 V je privedené na výstupy X6-1 a X6-2.

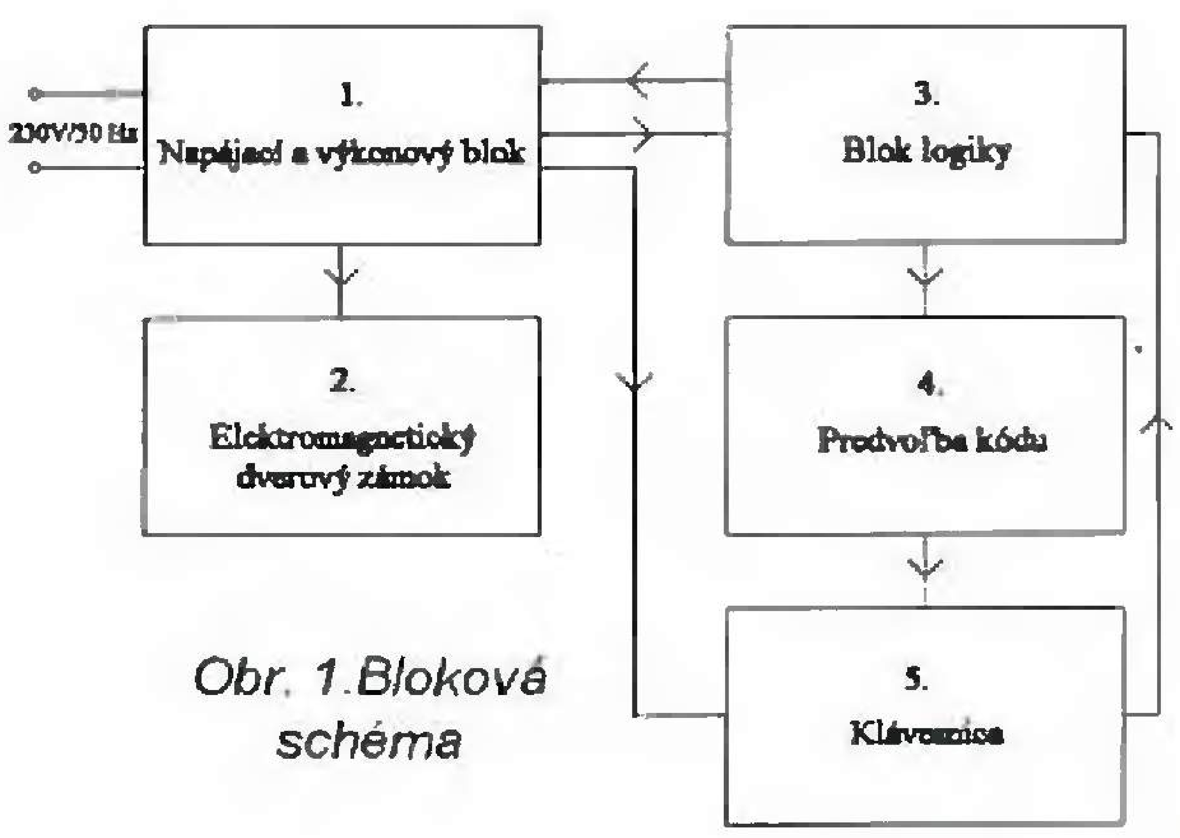
Zálohovanie pomocou akumulátora sa skladá zo záložného akumulátora a dobíjacieho a udržovacieho obvodu. Diódou D1 sa striedavé napätie z transformátora jednocestne usmerní. Prúd ďalej tečie cez rezistory R1 a R2, ktoré obmedzujú maximálny nabíjací prúd akumulátora, ktorého hodnota pri plne vybitom akumulátore je 200 mA. Na svorky X2-2 a X2-1 je pripojený záložný akumulátor 12 V 1,2 Ah. V prípade výpadku sieťového napätia začne prúd tiecť z akumulátora cez Schottkyho diódu D5, čo zaistí, že nevypadne žiadne napájacie napätie, čím by bola ohrozená korektná činnosť kódového zámku.

Indikácia stavu napájania indikuje, či je kódový zámok napájaný zo siete alebo zo záložného akumulátora. Pokiaľ je zámok napájaný zo siete, LED D8 svieti zelenou farbou. Pri výpadku sieťového napätia sa rozsvieti D8 na červeno, čo indikuje, že kódový zámok je napájaný zo záložného akumulátora. Indikácia stavu napájania je tvorená súčiastkami T1, T2, R4, R5, R6. Stav indikuje dvojfarebná LED, ktorá je pripojená k doske s plošnými spojmi cez vývody X6-3, X6-4 a X6-5. LED je umiestnená na prednom paneli škatuľky ústredne kódového zámku.

Výkonová časť kódového zámku má za úlohu dodať prúd do elektromagnetického dverového zámku po správnom zadaní kódu na klávesnici. Je umiestnená na rovnakej doske ako napájací a záložný zdroj. Výkonovým spínacím členom je relé RE1. Po zadaní správneho kódu sa relé zopne a na svorkách X3-1 a X3-2 sa objaví napätie 12 V pre aktivovanie elektromagnetického zámku. Dióda D6 slúži na eliminovanie zápornej napäťovej špičky vznikajúcej na elektromagnetickej cievke elektromagnetického zámku pri odpadnutí kotvy relé, ktorá by mohla spôsobiť nestabilitu bloku logiky. Na vývody X5-1 a X5-2 sa pripája zelená LED D9 umiestnená na klávesnici, ktorá indikuje odomknutie zámku. Relé RE1 je ovládané tranzistorom T3 v zapojení so spoločným emitorom. Napäťový signál pre aktivovanie zámku sa privádza z bloku logiky na vývod X5-3. Na svorky X4-1 a X4-2 sa pripája tlačidlo, ktoré slúži na otvorenie elektromagnetického dverového zámku z vnútra (tlačidlo má obdobnú funkciu ako elektrický vrátnik, montáž tlačidla nie je podmienkou, záleží od rozhodnutia vlastníka zabezpečovaného priestoru). Dióda D7 má rovnakú funkciu ako D6.

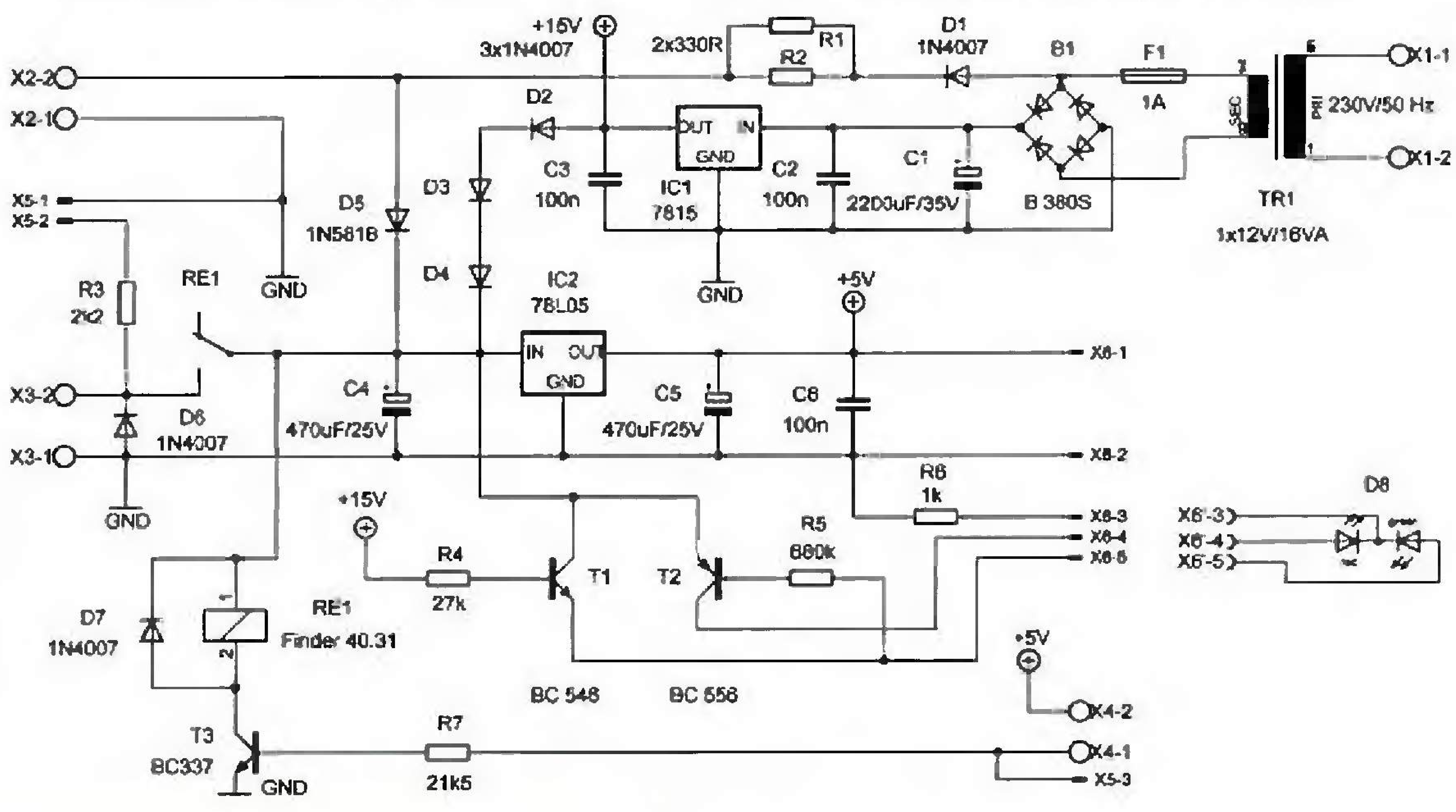
Blok logiky

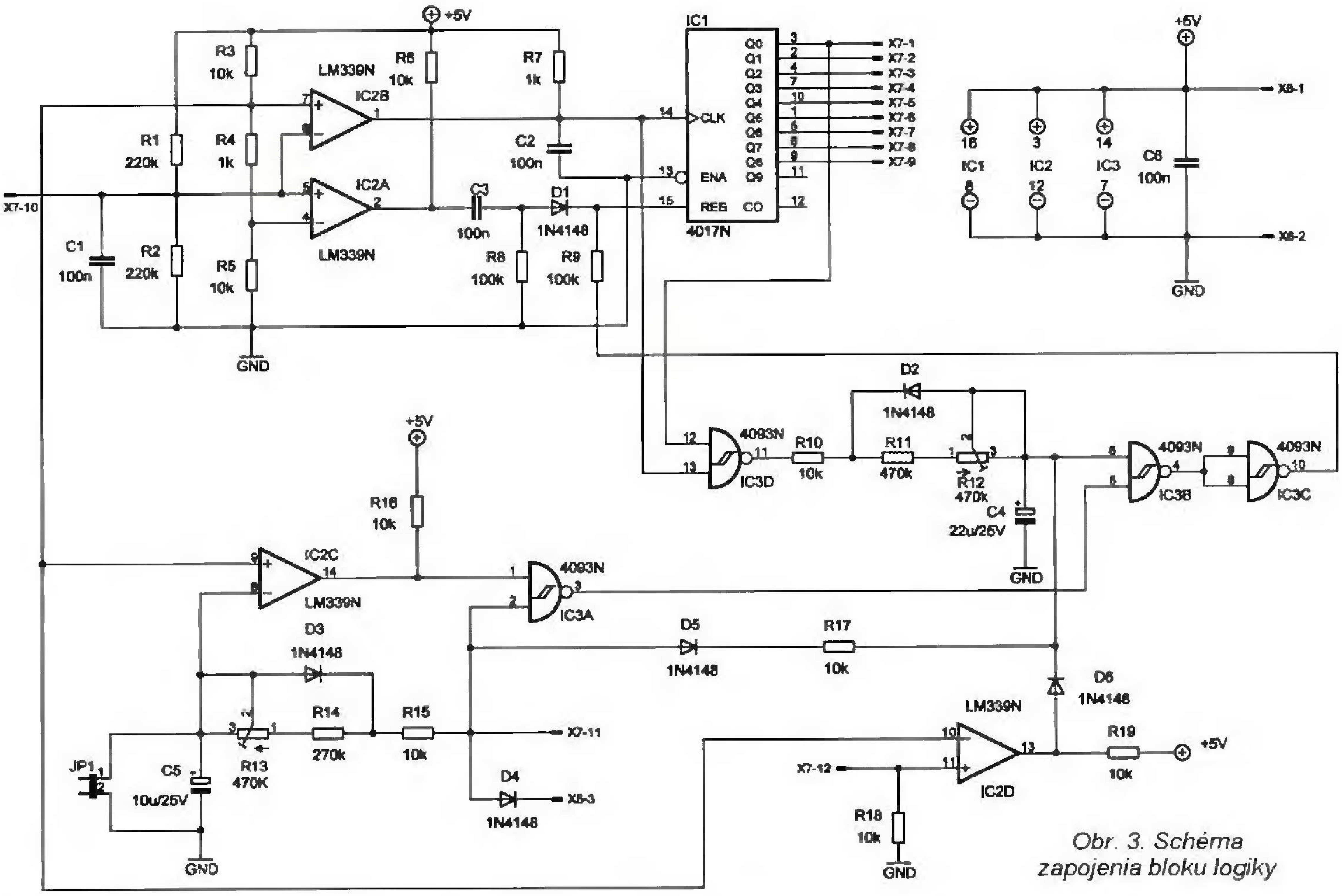
Blok logiky je hlavným riadiacim centrom kódového zámku. Hlavnou časťou bloku logiky sú IC1 až IC3 napájané jednosmerným napätím 5 V pripojeným na vývody X6-1 a X6-2. Obvod IC1 je typu 4017. Je to Johnsonov čítač s dekodérom 1 z 10. Je centrom bloku logiky. Na jeho vstupy CLK a RES sa privádza upravený digitalizovaný signál z klávesnice. Na jeho výstupy sa pripája obvod predvoľby cez vývody X7-1 až X7-9. Obvod IC2 je typu LM339. Je to integrovaný obvod, ktorý obsahuje 4 nízkopríkonové komparátory. IC2A a IC2B slúžia na zmenu analógového signálu privádzaného z klávesnice na digitálny signál, ktorý je



Obr. 1. Bloková schéma

Obr. 2. Schéma zapojenia napájacieho a výkonového bloku





Obr. 3. Schéma zapojenia bloku logiky

ďalej spracovaný obvodom IC1. IC2C slúži ako časovač doby zopnutia elektromagnetického zámku po zadaní správneho kódu. Základom časovacieho obvodu je člen *RC*, tvorený kondenzátorom C5, rezistormi R14, R15 a diódou D3. Dĺžka otvorenia elektromagnetického zámku sa nastavuje trimrom R13. Keď napätie na invertujúcom vstupe IC2 *C* prekročí hodnotu referenčného napätia 2,6 V na neinvertujúcom vstupe, komparátor prejde do zápornej saturácie a na vstupe hradla IC3 A sa objaví log. 0, ktorú hradlo ďalej spracuje. IC2D slúži na ošetrenie nežiaduceho stavu stlačenia dvoch alebo viacerých tlačidiel na klávesnici. Keď na klávesnici stlačíme viac ako jedno tlačidlo, napätie na neinvertujúcom vstupe IC2D bude väčšie ako referenčné napätie 2,6 V na invertujúcom vstupe, komparátor prejde do zápornej saturácie, čo spôsobí vynulovanie hlavného obvodu IC1.

Obvod IC3 je typu 4093. Je to integrovaný obvod, ktorý obsahuje štyri dvojvstupové hradlá NAND, ktoré majú na vstupoch Schmittov klopný obvod. Hradlá so Schmittovým klopným obvodom boli použité z dôvodu potreby hysterézie na vstupoch hradiel. IC3A slúži na spracovanie signálu z predvoľby a z časovača otvorenia elektromagnetického zámku. IC3B slúži ako časovač doby zadania správneho kódu. Základom časovacieho obvodu je opäť člen *RC* tvorený kondenzátorom C4, rezistormi R10, R11 a diódou D2. Dĺžka doby zadania správneho kódu sa nastavuje trimrom R12. IC3C invertuje výstupný signál hradla IC3B. IC3D zabezpečuje aktivovanie časovača doby zadania správneho kódu po stlačení prvej správnej číslice kódu.

Predvoľba kódu

Predvoľba kódu slúži na nastavenie kódu, ktorý je potrebné zadať, aby sa odomkol elektromagnetický zámok. Voľba kódu sa uskutočňuje desaťpolohovými prepínačmi S1 až S8. Prepínačom S9 sa nadstavuje počet čísiel kódu. Diódy D1 až D8 umožňujú použitie rovnakých číslic v kóde. Rezistory R1 až R10 slúžia ako „pull-down" rezistory a zároveň zaisťujú vyhodnotenie nežiaduceho stavu stlačenia viacerých tlačidiel súčasne. Vývody X7-1 až X1-13 sú vstupy, pripájajú sa na výstupy bloku logiky. Vývody X8-1 až X8-11 sú výstupy predvoľby kódu a pripájajú sa na klávesnicu.

Klávesnica

Klávesnica je vstupným zariadením kódového zámku a umožňuje uživateľovi zadanie správneho kódu. Použil som klávesnicu z tzv. radovým spínaním, tj. všetky tlačidlá klávesnice majú jeden výstup spoločný (X8-11). Na klávesnici je umiestnená zelená LED D9, ktorá indikuje odblokovanie kódového zámku.

Výroba a oživenie

Na návrh dosiek s plošnými spojmi som použil program Sprintlayout 4.0, ktorý je freeware. Pri návrhu som použil SMD súčiastky a klasické vývodové súčiastky. Hlavná myšlienka bola použiť minimum vývodových súčiastok a všetky rezistory, diódy a keramické kondenzátory použiť v SMD prevedení. Ostatné súčiastky sú vo vývodovom prevedení. Dosku som vyvŕtal vrtákom 0,8 mm, otvory väčších súčiastok som zväčšil na 1 mm. Súčiastky osádzame od najmenších po najväčšie. Po osadení všetkých súčiastok sa presvedčíme o ich správnom osadení.

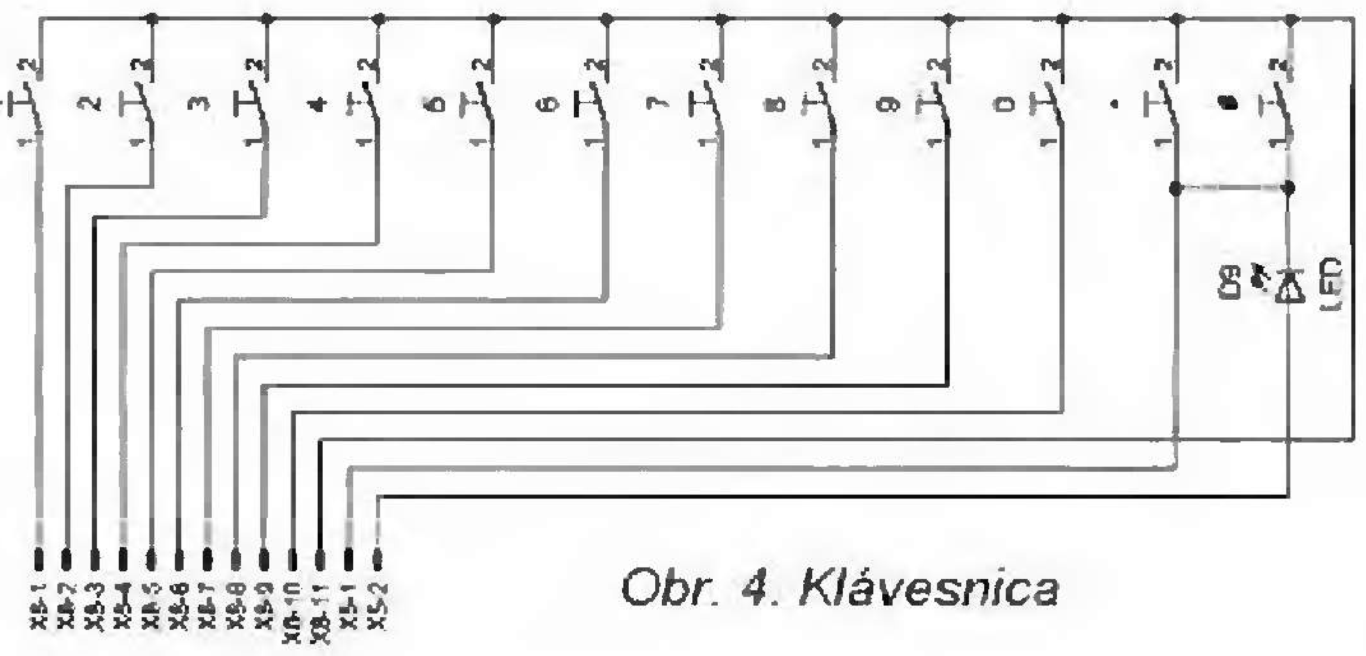
Po osadení oboch dosiek s plošnými spojmi začneme s oživovaním. Ako prvú oživíme dosku napájacieho a výkonového bloku. K doske pripojíme cez kábel LED D8, ktorá indikuje stav napájania. Potom k doske pripojíme akumulátor cez svorky X2-1 a X2-2. LED D8 sa rozsvieti na červeno, čo indikuje, že obvod je napájaný z akumulátora. Skontrolujeme výstupné napätie 5 V na vývodoch X6-1 a X6-2. Potom na vývody X1-1 a X1-2 pripojíme sieťové napätie. LED D8 sa rozsvieti na zeleno, čo signalizuje pripojenie na sieť. Ako posledný krok oživenia pripojíme k doske elektromagnetický zámok a vyskratovaním výstupných svoriek X4-1 a X4-2 overíme korektnú činnosť výkonovej sekcie a celého bloku.

Ako druhú v poradí oživíme dosku logiky. Vodičmi prepojíme dosku bloku logiky s doskou napájacieho a výkonového bloku. Prepojíme X7-4 s X7-11. Potom trikrát priložíme +5 V na X7-10 a elektromagnetický zámok sa odblokuje. Po uplynutí nastaveného času trimrom R13 sa zámok zablokuje. Aby sme overili správnu funkciu časovača doby zadania správneho kódu pripojíme pomocnú LED na X7-1. V kľudovom režime LED svieti. Po krátkom pripojení napätia 5 V na X7-10 LED zhasne. Po čase nastavenom trimrom R12 sa pomocná LED opäť rozsvieti, čo signalizuje korektnú činnosť časovača doby zadania správneho kódu.

Po oživení týchto dvoch hlavných blokov k doske bloku logiky pripojíme predvoľbu kódu s klávesnicou a vyskúšame činnosť celého zapojenia. Všetky komponenty kódového zámku som umiestnil do plastovej krabičky. Dosky s plošnými spojmi a blok predvoľby kódu som pripevnil ku krabičke pomocou skrutiek, matic a dištančných stĺpikov. Jednotlivé bloky som poprepájal pomocou vodičov s rýchlonasúvacími konektormi.

Návod na obsluhu

Kód zámku sa nastavuje pomocou číselníkov označených číslom 1 až 8, pričom číslo pod číselníkom nám udáva pozíciu miesta kódu (číslovanie zľava doprava). Číselníkom označeným písme-



Obr. 4. Klávesnica

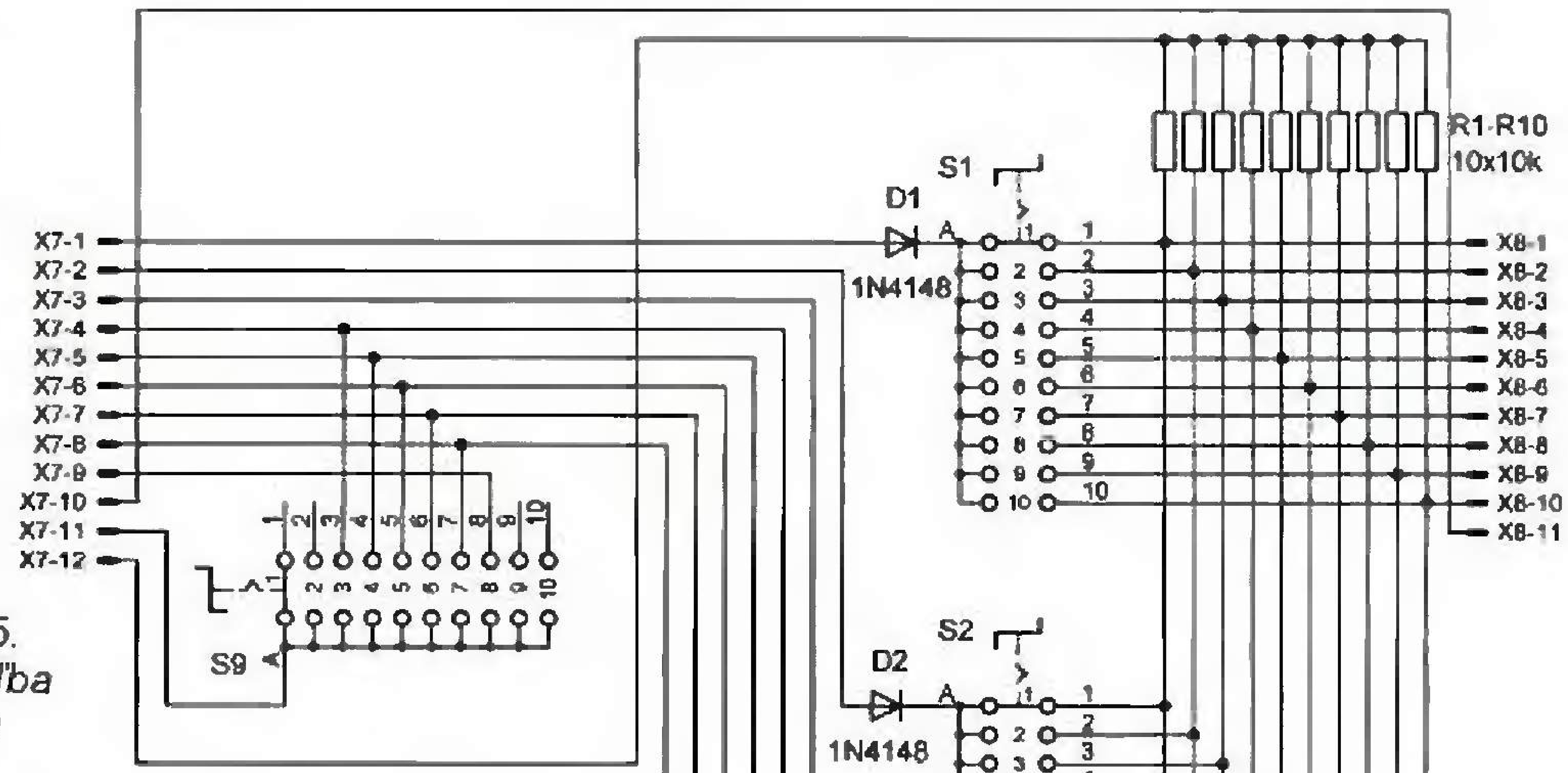
nom „N“ nastavujeme počet číslic kódu, ktoré má zariadenie akceptovať. Príklad: Chceme nastaviť kód 7641. Na číselníku „1“ nastavíme číslo 7, na číselníku „2“ nastavíme číslo 6, atď. a na číselníku označenom „N“ (prepínač S9) nastavíme číslicu 4. Trimrom R12 (umiestnený na doske logiky vyššie) nastavíme požadovaný čas doby zadania správneho kódu. Pri úplnom natočení trimra vľavo je nastavená dĺžka intervalu 4 s, pri úplnom natočení trimra vpravo je nastavená dĺžka intervalu 15 s. Trimrom R12 (umiestnený na doske bloku logiky nižšie) nastavíme požadovaný čas doby otvorenia elektromagnetického zámku. Pri úplnom natočení šipky trimra vľavo je nastavená dĺžka intervalu 2 s, pri úplnom natočení trimra vpravo je nastavená dĺžka intervalu 6 s.

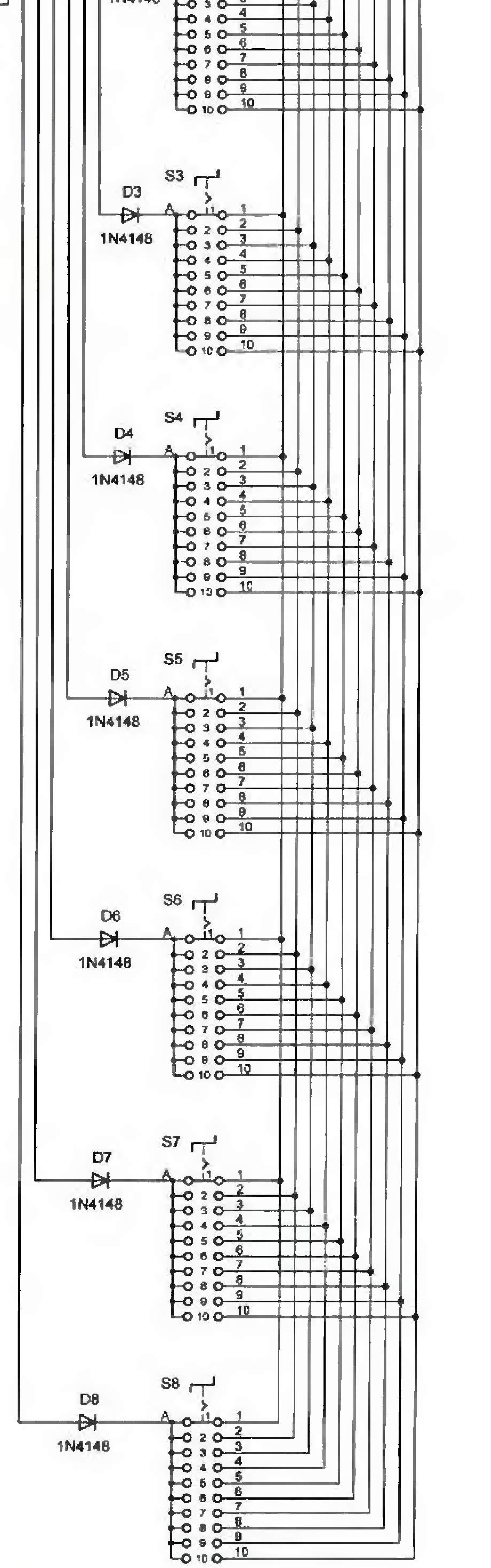
Skratovacou prepojkou JP1 nastavujeme mód operácie časovača doby otvorenia elektromagnetického zámku. Pokiaľ je prepojka neosadená, časový interval odomknutia dverového zámku sa nastavuje trimrom. Pokiaľ je prepojka osadená, časovač doby otvorenia elektromagnetického zámku je vyradený z činnosti a po zadaní správneho kódu na klávesnici sa zámok odblokuje a ostane odblokovaný až do stlačenia ľubovoľného tlačidla na klávesnici. Tento mód je určený, pokiaľ by sme chceli zariadenie použiť na iný účel ako otváranie dverí (ovládanie spotrebiča).

LED na krabičke kódového zámku indikuje stav napájania. Pokiaľ LED svieti zelenou farbou, kódový zámok je napájaný zo siete a záložný akumulátor je dobíjaný a udržovaný na plnom nabití. Ak je LED rozsvietená na červeno, znamená to výpadok sieťového napájania a kódový zámok je napájaný zo záložného akumulátora. Zelená LED umiestnená na klávesnici indikuje odblokovanie zámku po zadaní správneho kódu. Ak začneme zadávať správny kód a chceme anulovať jeho zadávanie, stlačíme na klávesnici tlačidlo * alebo #. Pokiaľ zadáte na klávesnici správny kód (nastavený na číselníku), odblokuje sa zámok na nastavený čas. V prípade rýchlej potreby zablokovania kódového zámku pred uplynutím nastaveného času otvorenia zámku stlačíme ľubovoľné tlačidlo na klávesnici a zámok sa zablokuje.

Pokiaľ sa pri zadávaní kódu pomýlite čo len v jednej číslici, kódový zámok sa vynuluje a čaká na zadanie prvej číslice kódu. V prípade, že nestihnete zadať správny kód v nastavenom čase, alebo na klávesnici stlačíte dve alebo viac tlačidiel súčasne, dôjde taktiež vynulovaniu zámku.

Ak chcete odblokovať kódový zámok bez nutnosti zadania správneho kódu, stlačte tlačidlo, ktoré slúži na otvorenie elektromagnetického dverového zámku zvnútra zabezpečovaného priestoru. Tlačidlo má obdobnú funkciu ako elektrický vrátnik, montáž tlačidla nie je podmienkou, záleží od rozhodnutia vlastníka zabezpečovaného priestoru.





Obr. 5. Predvoľba kódu

Zoznam použitej literatúry

[1] PE 08/2004, str. 12.
[2] *Jedlička, P.:* Přehled obvodů řady CMOS 4000 - 1. díl - řada 4000 až 4099. BEN - Technická literatura, Praha 2005.
[3] Datasheet LM339 http://www.onsemi.com/pub_link/Collateral/LM339-D.PDF

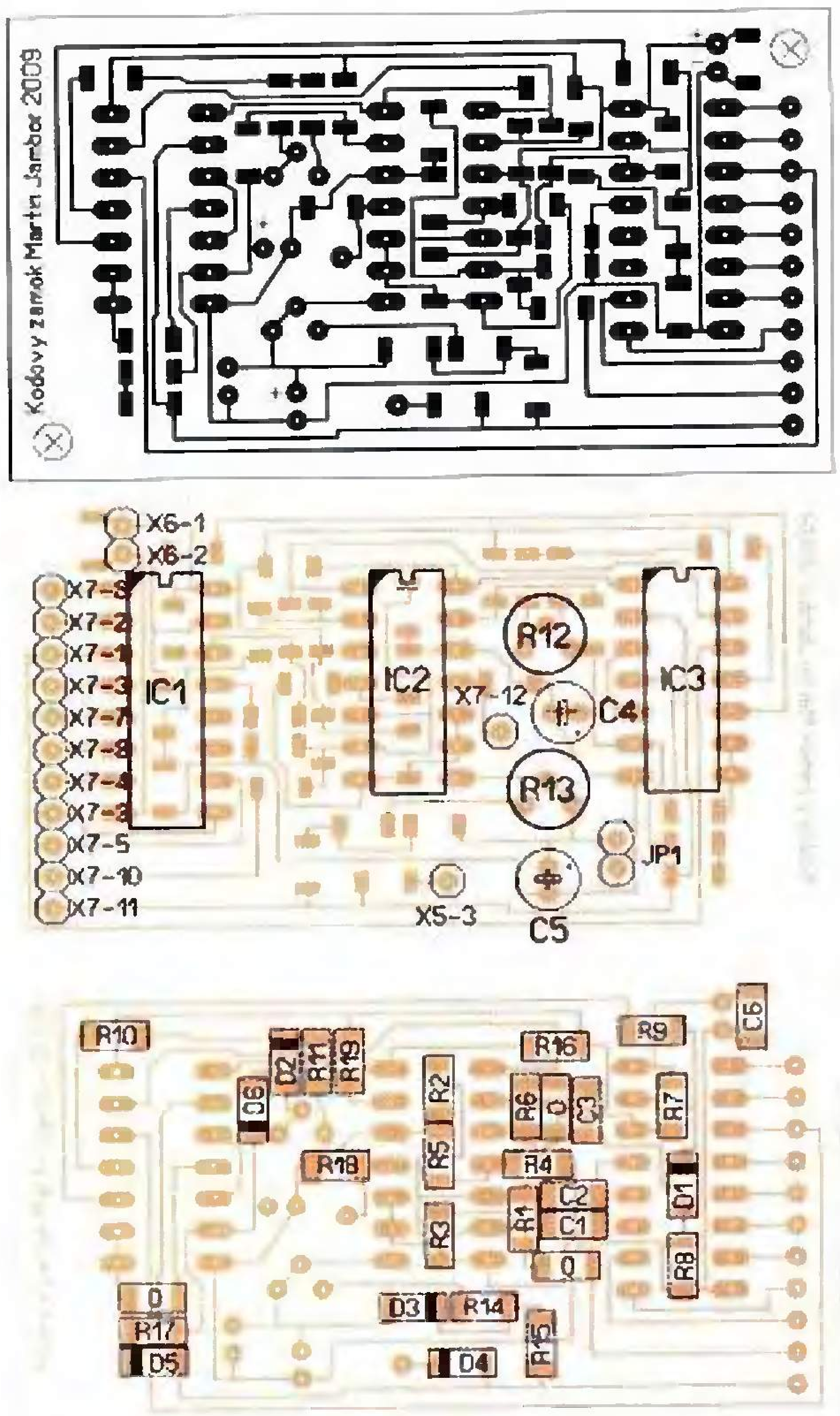
Zoznam súčiastok

Napájací a výkonový blok

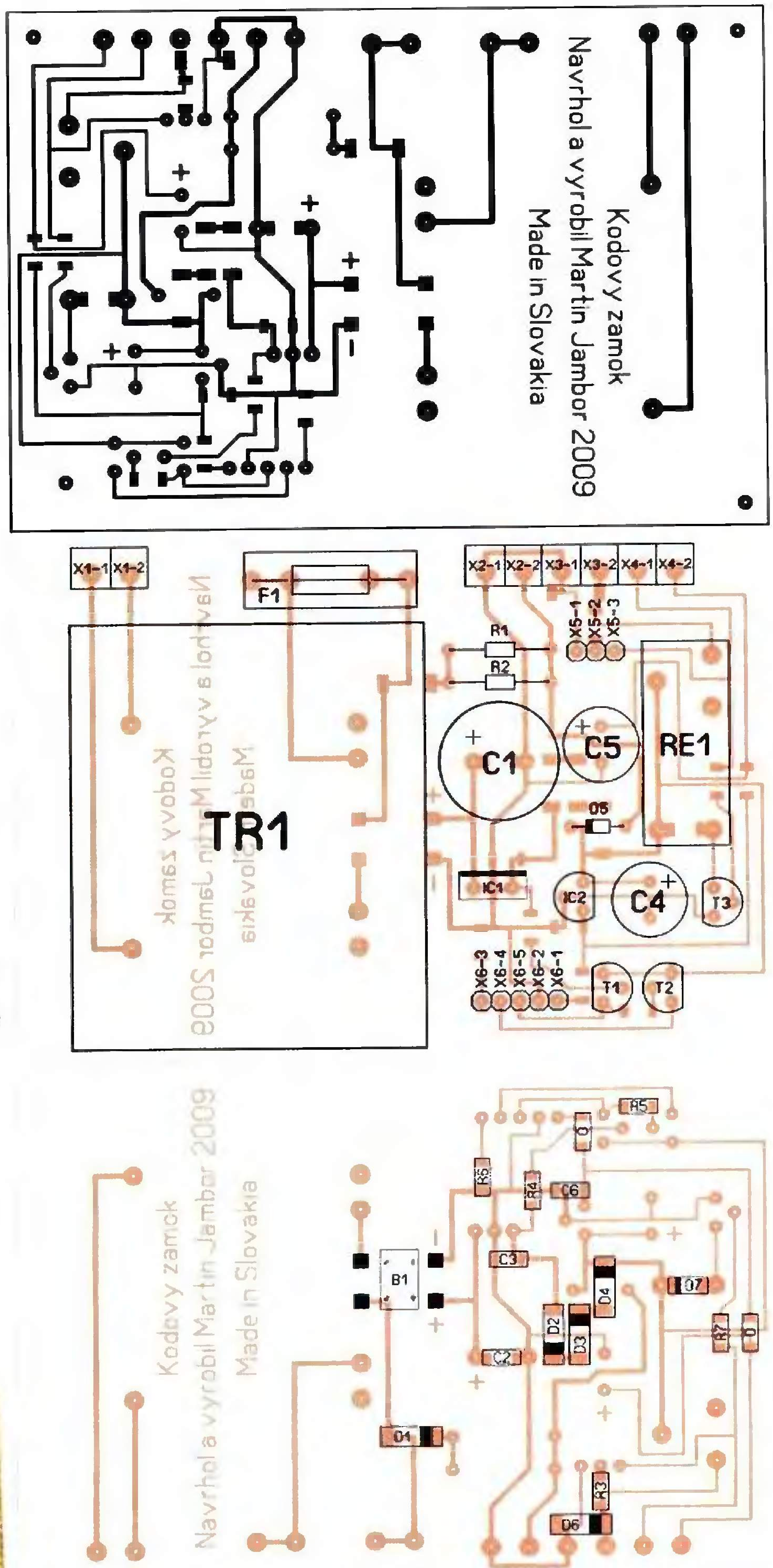
R1, R2	330 Ω/0,6 W
R3	2,2 kΩ, SMD 1206
R4	27 kΩ, SMD 1206
R5	680 kΩ, SMD 1206
R6	1 kΩ, SMD 1206
R7	21,5 kΩ, SMD 1206
C1	2200 μF/35V
C2, C3, C6	100 nF, SMD 1206
C4, C5	470 μF/25 V
D1, D2, D3, D4, D7	4007, SMD 1206
D5	1N 5818
D8 dvojfarebná LED R-G, spoločná katóda	
B1	B380S
T1	BC546
T2	BC556
T3	BC337
IC1	7815
IC2	78L05
T1	BC546
T2	BC556
T3	BC337
RE1	Finder 40.31
TR1	1x 12 V/16 VA
F1	250 V/1 A, rýchla
Skratovacia prepojka 2 ks SMD 0R 1206	

Blok logiky

R1, R2	220 kΩ, SMD 1206
R3, R5, R6, R10, R15 až R19	10 kΩ, SMD 1206
R4, R7	1 kΩ, SMD 1206
R8, R9	100 kΩ, SMD 1206
R11	470 kΩ, SMD 1206
R12, R13	470 kΩ, trimer
R14	270 kΩ, SMD 1206
C1 až C3, C6	100 nF, SMD 1206
C4	22 μF/25 V
C5	10 μF/25 V
D1 až D6	1N4148, SMD 1206
IC1	4017
IC2	LM339
IC3	4093
JP1	skratovacia prepojka
Skratovacia prepojka 3 ks SMD 0R 1206	



Obr. 6. Doska s plošnými spojmi logiky



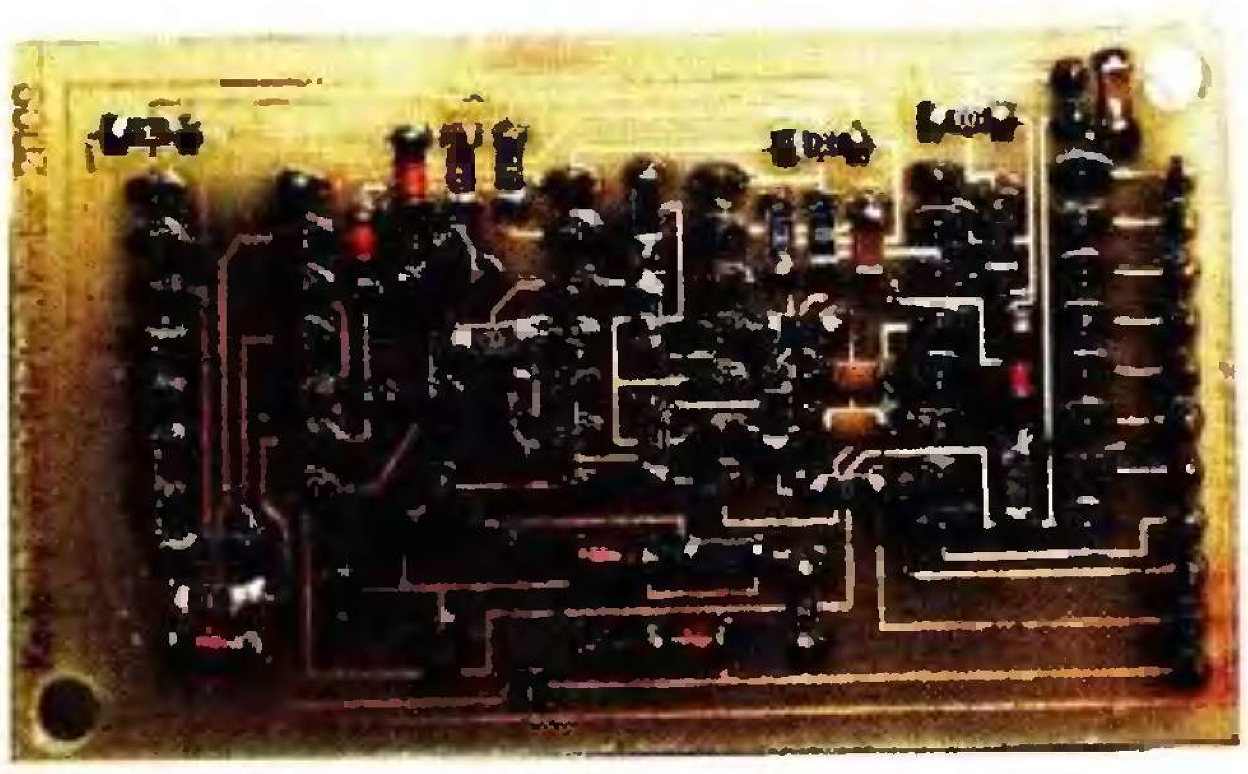
Obr. 7. Doska s plošnými spojmi napájacieho a výkonového bloku

Predvoľba kódu a klávesnica

R1 až R10	10 kΩ/0,6 W
D1 až D8	1N4148
D9	LED, 3 mm, zelená
S1 až S9	M 010 S

Ostatné súčiastky

Akumulátor 12 V, 1,2 Ah
Elektromag. dverový zámok E 4139 12 V
Klávesnica F-KV12KEY

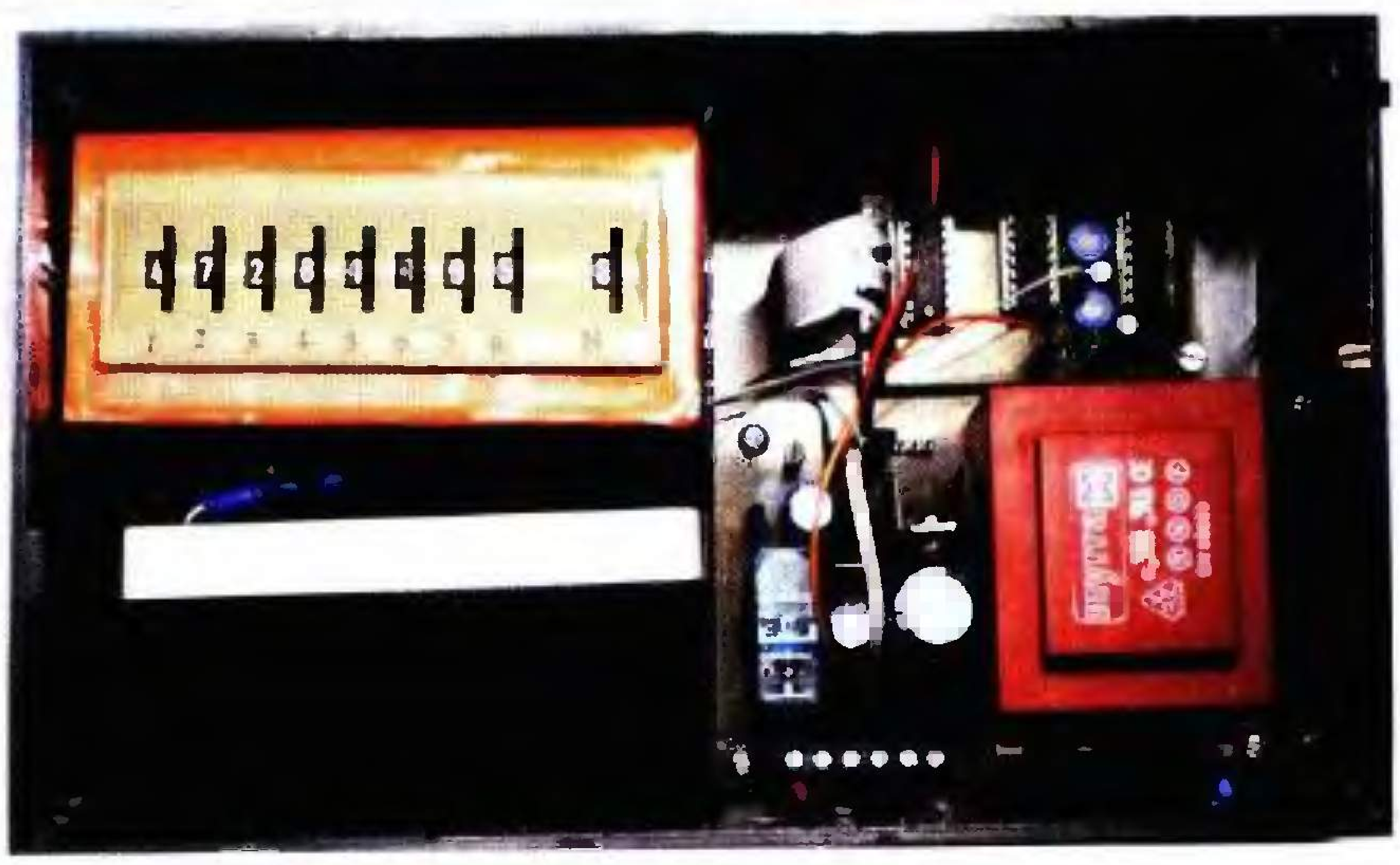


Obr. 8. Osadená doska logiky zo strany spojov



Obr. 9. Klávesnica

Obr. 10. Fotografia hotového kódového zámku



Meteorologický balón Universum

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ondrej Závodský, www.svetelektro.com



Dňa 25. 9. 2010 sme z dedinky Prusy úspešne vypustili meteorologický balón Universum, ktorý meral teploty, tlak, vlhkosť a radiáciu a spolu s GPS súradnicami ich pomocou 2 vysielačov vysielal na zem. Balón niesol so sebou aj digitálny fotoaparát, ktorý sa vzhľadom na zlyhanie GPS už nepodarilo nájsť. Balón podľa predikcie [1] dopadol v okolí Kysuckého Nového Mesta. Preletel vzdialenosť viac ako 100 km. V tomto článku vás chcem bližšie oboznámiť s týmto projektom od jeho počiatku až po vypustenie.

Celý nápad sa zrodil začiatkom tohto roka, keď kamarát uverejnil na elektrotechnickom fóre teplomer vysielajúci teplotu v morzeovke. Tento nápad sme postupne prehlbovali, až sme sa dostali ku myšlienke meteorologického balóna. Po nápade som začal uvažovať, čím by všetkým mal byť balón vybavený z hľadiska merania, spracovania údajov a vysielania.

Vybavenie balóna

Senzory:

- Meranie externých teplôt – platinový snímač PT500 a SHT71.
- Meranie vnútornej teploty – snímač DS18S20.
- Meranie externej vlhkosti – snímač SHT71.
- Meranie tlaku – snímač MPX2202.
- Meranie radiácie – Geiger-Müllerov počítač.

Vysielanie a ukladanie údajov:

- Vysielanie telemetrie pomocou dvoch vysielačov (144,8 MHz, 869,5 MHz), modulácia AFSK 1200 baudov, využitie systému APRS [2].
- Ukladanie nameraných hodnôt na pamäťovú kartu.

Konštrukcia

Schému zapojenia je vidno na obr. 1. Ku schéme nebudem písať hodnoty súčiastok, slúži len pre predstavu ako zariadenie pracuje.

Najskôr budem venovať pozornosť napájacej časti zariadenia, ktorú vidno na schéme naľavo hore. U napájacej časti môjho zariadenia som bral najväčší ohľad na spotrebu a stabilitu. Spotreba je dôležitá preto, aby sme efektívne využili energiu z batérií a zbytočne ju nepremieňali na teplo, keď to nie je potrebné. Preto som na napájenie digitálnej časti 5 V použil spínaný zdroj od Texas Instruments, ktorého efektivitu som zmeral a je uvedená v tabuľke 1.

Tento spínaný zdroj napája mikrokontrolér Atmega16 a vysielač na frekvencii 869,5 MHz, čo boli v našom prípade najväčší „žrúti" energie.

Pre analógovú, teda meraciu časť, som použil na napájanie LDO stabilizátor na 5 V, kde je spotreba zanedbateľná, ale stabilita a nízky šum napájacej vetvy je veľmi dôležitý. Tento stabilizátor napája operačné zosilňovače, 16-bitový AD prevodník a napäťovú referenciu.

Ďalší LDO stabilizátor je na 3,3 V a stará sa o napájanie MMC pamäťovej karty. Tento stabilizátor je napájaný z 5 V spínaného zdroja, čo je priaznivé z hľadiska spotreby.

Posledný LDO stabilizátor je nízkošumový a napája napätím 10 V senzor tlaku.

Ďalšiu, dosť veľkú časť schémy tvoria senzory s príslušnými obvodmi. Ako som už písal, chceme merať vonkajšiu a vnútornú teplotu, tlak, vlhkosť a radiáciu. Senzoriku som sa snažil riešiť tak, aby bola považšine s digitálnym výstupom, a tak interná teplota je meraná cez DS18S20 a vonkajšia teplota a vlhkosť pomocou SHT71.

S analógovým výstupom teda ostali senzor na meranie tlaku MPX2202 a meranie vonkajšej teploty s čidlom PT500.

Súčasťou obvodu pre meranie teploty s PT500 sú operačné zosilňovače IC3 a IC4, ktoré tvoria precízny prúdový zdroj. Výstupná stabilita závisí len na stabilite odporu a napäťovej referencie [3]. Výstupný prúd určíme zo vzťahu:

$I_r = U_{ref}/R21$, teda v mojom prípade I_r = 2,5 V/10 kΩ = 250 μA. Keď bude snímačom PT500 tiecť prúd 250 μA, tak výstupné napätie pri rôznych teplotách bude podľa tab. 2.

Napätie z čidla PT500 je následne zosilnené prístrojovým operačným zosilňovačom na také napätie, aby bol využitý plný rozsah 16-bitového AD prevodníka. V mojom prípade je rozsah 0 až 2,5 V. Teplota sa AD prevodníkom 10x zmeria a následne sa spraví aritmetický priemer. Pri 16-bitovom prevode a referenčnom napätí 2,5 V má jedna úroveň hodnotu 40 μV, teda v ideálnom prípade dokážeme zmerať zmenu teploty o 1 °C v 682,5 úrovniach. Keď pripočítame šum a chyby merania, reálne rozlíšenie merania teploty by mohlo byť na úrovni 0,01 °C.

Tab. 1. Vlastnosti spínaného zdroja

Odoberaný prúd 12 V [mA]	50	90	110	140	180	260
Odoberaný prúd 5 V [mA]	82	152	210	260	350	500
P_{in} [mW]	600	1080	1320	1680	2160	3120
P_{out} [mW]	410	760	1050	1300	1750	2500
Účinnosť [%]	68,33	70,37	79,54	77,38	81,02	80,12

Tab. 2. Výstupné napätie teplomera pri rôznych teplotách

Teplota [C]	-100	-80	-60	-40	-20	0	20	40	60	80	100
Napätie na snímači [mV]	76,25	86	95,75	105,5	115,25	125	134,75	144,5	154,25	164	173,75
Napätie po zosilnení [mV]	1067,5	1204	1340,5	1477	1613,5	1750	1886,5	2023	2159,5	2296	2432,5

Tab. 3. Výstupné napätia v závislosti od tlaku

Tlak [kPa]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Napätie na snímači [mV]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Napätie po zosilnení [mV]	0	190	380	570	760	950	1140	1330	1520	1710	1900	2090	2280

Tlaku 200 kPa odpovedá na výstupe snímača MPX2202 napätie 40 mV, rozlíšenie je teda 0,2 mV na 1 kPa. Zosilnenie prístrojového operačného zosilňovača je nastavené tak, aby bol využitý plný rozsah AD prevodníka. Využívame rozsah tlakov len do hodnoty 120 kPa, keďže väčší atmosférický tlak nedosiahneme. Výstupné napätia v závislosti od tlaku vidno v tabuľke 3. Po zosilnení získavame zmenu približne 19 mV na 1 kPa. Reálne teda môžeme dosiahnúť rozlíšenie 0,01 kPa.

Meranie napätia a prúdu sme vyriešili tak, že sme zapojili dvojicu napäťových deličov na AD prevodník mikroprocesora, kde napätie na prvom deliči bude použité na meranie napätia a rozdiel napätí medzi prvým a druhým deličom bude slúžiť na meranie prúdu odoberaného z batérie.

Ostatné senzory majú digitálny výstup, takže sú pripojené priamo ku pinom na mikrokontroléri. Senzor SHT71 je určený na meranie externej teploty a vlhkosti. Datasheet udáva, že dokáže merať teplotu s presnosťou na 0,01 °C a vlhkosť na 0,01 % RH. Na meranie externej teploty sme použili teda 2 senzory, čo má svoje výhody hlavne z toho hľadiska, že budeme môcť teploty porovnať. Keď teplota klesne pod -40 °C, senzor teploty z SHT71 by už korektne nemeral teplotu a vlhkosť.

Posledný senzor meral radiáciu Geiger-Müllerovým počítačom. Výstupom sú impulzy, ktorých počet hovorí o úrovni radiácie. Tieto impulzy vhodne upravené na úroveň TTL budú privádzané k mikrokontroléru.

Na vysielanie dát boli použité dva vysielače. Jeden na frekvencii 144,8 MHz, druhý na 869,5 MHz. Vysielač na 144,8 MHz bol využitý pre APRS sieť. Vysielač na 869,5 MHz bol použitý ako záložný a zároveň s vhodnou smerovou anténou u pozemnej stanice slúžil na určenie smeru pohybu balóna.

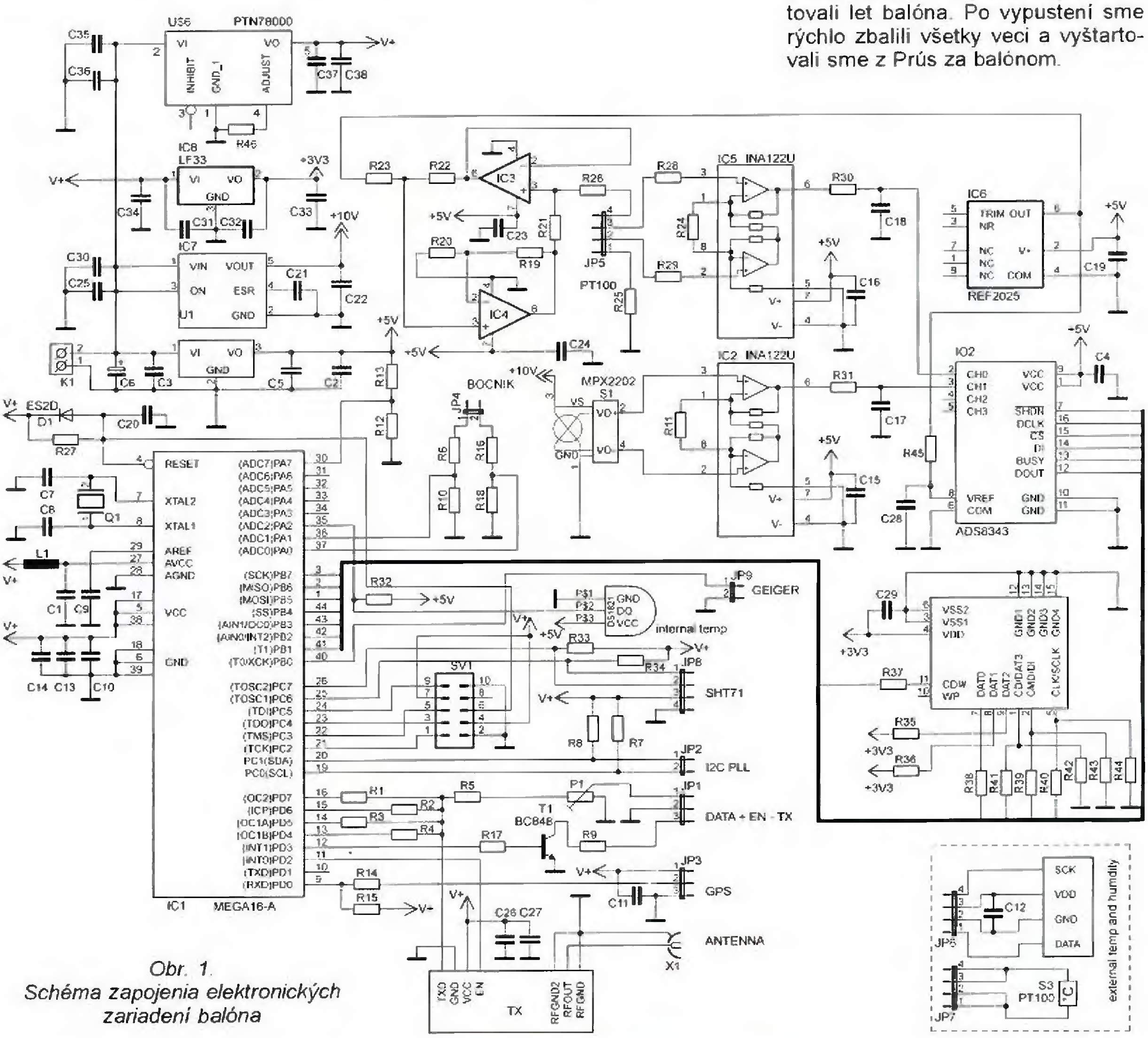
Piny I^2C PLL na schéme slúžia na naladenie prvého vysielača na správnu frekvenciu, piny DATA + EN slúžia na zopínanie vysielača a vysielanie paketov.

Druhý vysielač je vo forme modulu a je priamo umiestnený na doske s plošnými spojmi. Tento vysielač pracoval s tým istým štandardom a tou istou moduláciou ako prvý vysielač. Vysielače boli zopínané postupne, aby nevysielali obidva naraz.

Dáta boli ukladané aj na pamäťovú kartu MMC v krátkych niekoľkosekundových intervaloch, aby sme po pristátí mohli tieto údaje spracovať a zostrojiť tabuľky.

Vypustenie balóna

Vypustenie balóna sa konalo na letisku Prusy dňa 25. 9. 2010. Na stanovisko sme prišli o 10:00, kde sme pripravili a odskúšali elektroniku a začali sme s plnením balóna. Odosielanie paketov prebiehalo bez problémov na obidvoch frekvenciách, fotoaparát fotografoval v pravidelných intervaloch, všetko bolo pripravené na štart. Balón sme plnili zhruba pol hodiny na taký vztlak, aby zdvihol 2-litrovú fľašu vody. Keď bol balón nafúkaný, pripevnili sme naň padák a krabičku s elektronikou a o 12:14 sme odštartovali let balóna. Po vypustení sme rýchlo zbalili všetky veci a vyštartovali sme z Prús za balónom.



Obr. 1. Schéma zapojenia elektronických zariadení balóna

Priebeh letu do 14 km si môžete prezrieť na obr. 4. Priebeh letu balóna sa dal sledovať priamo online na internete vďaka systému APRS.

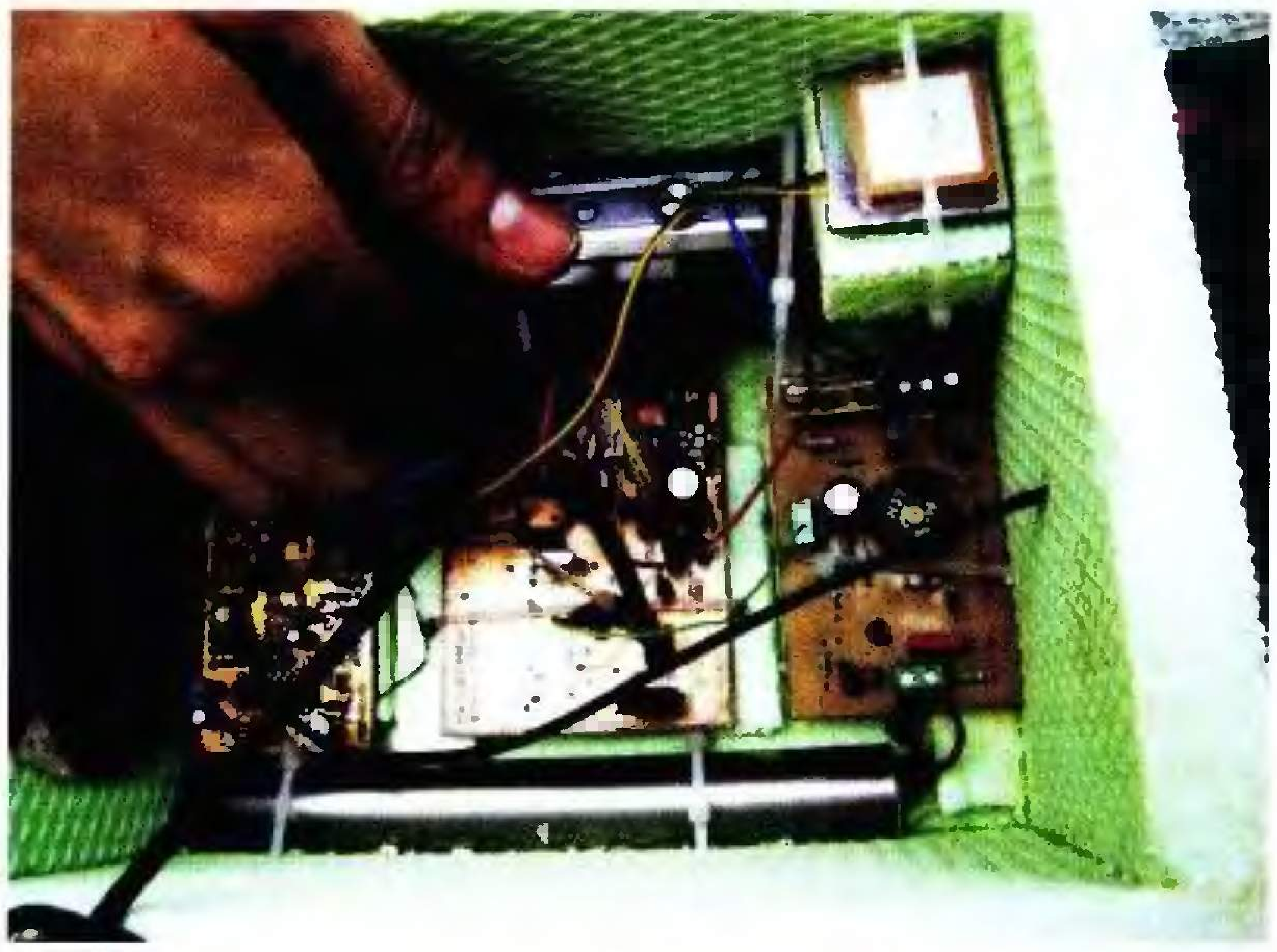
Po tejto poslednej polohe vypadol primárny APRS vysielač na frekvencii 144,8 MHz, našťastie záložný vysielač na frekvencii 869,5 MHz fungoval až po Žilinu, takže sme balón stopovali ďalej. Autom sme boli tesne pred Žilinou, keď pri výške 9 km zamrzol GPS vysielač a posielal stále identické súradnice. Tieto súradnice boli z blízkosti Žiliny. Poslednú zaznamenanú výšku odhadujem podľa tlaku a zvyšujúcej sa vlhkosti na 2 km. Po tomto prijatom packete sa aj záložný vysielač odmlčal a zmizol v šume. Pri dopade sa pravdepodobne uvoľnili batérie a tým sa ukončilo vysielanie. Balón sme sa snažili ďalej vystopovať, tak sme sa vybrali autom



Obr. 2. Fotografia balónovej sondy



Obr. 4. Trasa letu balóna



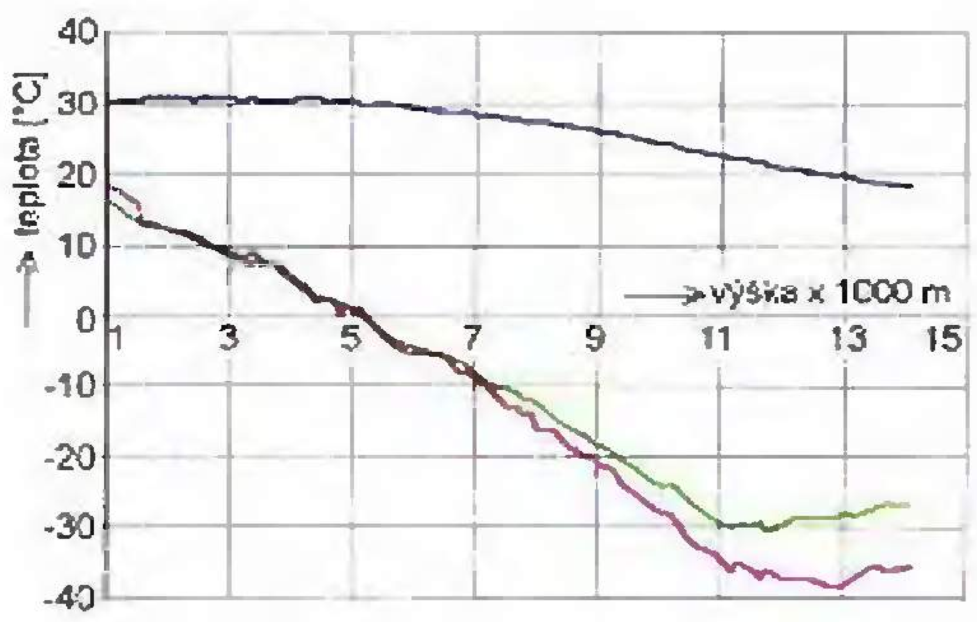
Obr. 3. Pohľad dovnútra balónovej sondy na dosky s elektronikou, senzory a fotoaparát

smerom na Kysucké Nové Mesto, Čadcu, Turzovku a prešli sme naspäť do Bytče, kde sme hľadanie skončili. Nájdenie balóna je v súčasnosti len otázkou šťastia, na krabičku som vytlačil telefonický aj e-mailový kontakt.

Vzhľadom nato, že balón sa do tohto momentu nenašiel, nemáme ani fotografie z digitálneho fotoaparátu, ktorý bol na balóne umiestnený. Napriek tomu môžem prehlásiť tento projekt za úspešný. Získali sme cenné dáta o teplotách, tlaku, vlhkosti a radiácii, ktoré spracoval kamarát, ktorému veľmi pekne ďakujem. Taktiež som bohatší o nové vedomosti a skúsenosti, ktoré určite zúžitkujem pri ďalšom lete.

Grafy nameraných hodnôt

Na prvom grafe vidno závislosť vonkajších a vnútorných teplôt od nadmorskej výšky. Ako vidno, minimálna externá teplota, ktorú sme namerali, bola -38°C. Krabička bola z dobrého izolačného materiálu, tak teplota v nej klesla len na približne 18 °C.



Obr. 5. Meranie teploty



Obr. 6. Meranie tlaku

Graf závislosti tlaku od výšky má približne exponenciálny priebeh. Tlak sa dá aj pri zlyhaní GPS využiť na prepočet na nadmorskú výšku.

Na nasledovnom grafe je závislosť vlhkosti od výšky. Ako vidno, v rozmedzí od 6 do 8 km vlhkosť prudko stúpla, to znamená, že balón letel práve cez oblaky. Potom vlhkosť už len klesala.

Graf radiácie od výšky je z môjho pohľadu asi najzaujímavejší, pretože som na rozdiel od ostatných nevedel jeho vývoj. Prepočet impulzov na radiáciu som nerobil, takže sa dá len pomerom zistiť, koľkonásobne je v určitej výške radiácia vyššia ako na zemi. Napr. vo výške 10 km je radiácia 100x vyššia ako na zemi.

Literatúra

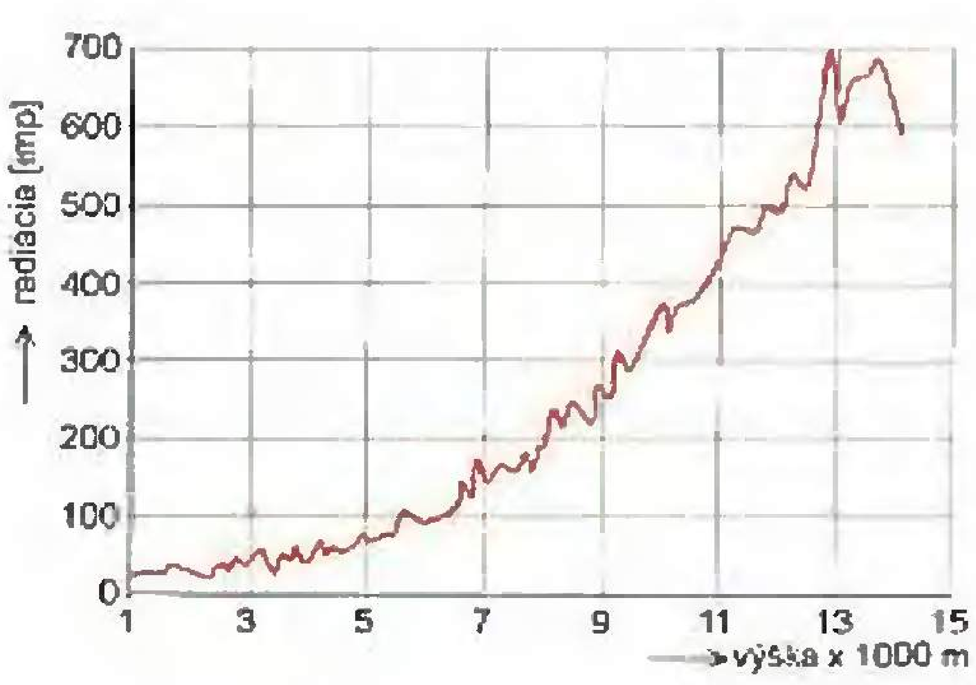
[1] Landing Prediction. *http://habhub.org/predict/.*

[2] APRS a jeho využitie v balóne. *http://svetelektro.com/clanky/aprs-a-jeho-vyuzitie-v-balone-375.html.*

[3] Practical RTD Interface Solutions. *http://www.national.com/an/AN/AN-1559.pdf.*

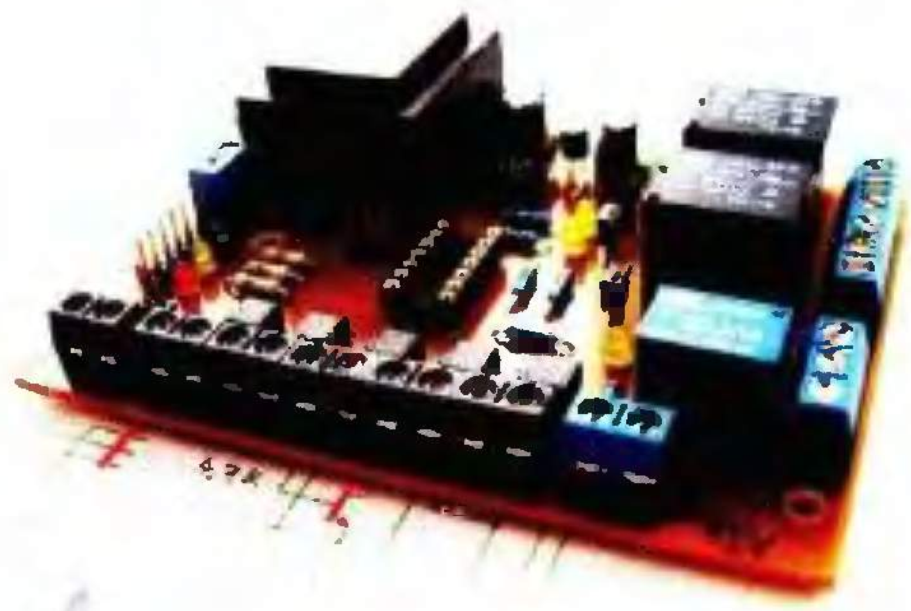


Obr. 7. Meranie relatívnej vlhkosti



Obr. 8. Meranie radiácie

Elektronické řízení brány



Lukáš Kořínek

Toto zařízení jsem vytvořil na žádost kolegy z práce. Sám si vyrobil elektricky otevíraná vrata, ale potřeboval elektroniku, která je bude řídit. Byla to pro mne zajímavá výzva, a tak se chci podělit o výsledek mého snažení. Při návrhu byl kladen důraz na co nejjednodušší řešení, ale přitom co nejvíce univerzální, pro snadnou úpravu podle místních podmínek.

Základní technické údaje

Napájení: 230 V.
Napájení dálkového ovládání: 12 V (nestabilizované).
Jištění: trubičková pojistka F 0,2 A.
Vstupy: opticky oddělené.
Výstupy: reléové.
Řízení: mikrokontrolérem PIC16F630.

Popis zařízení

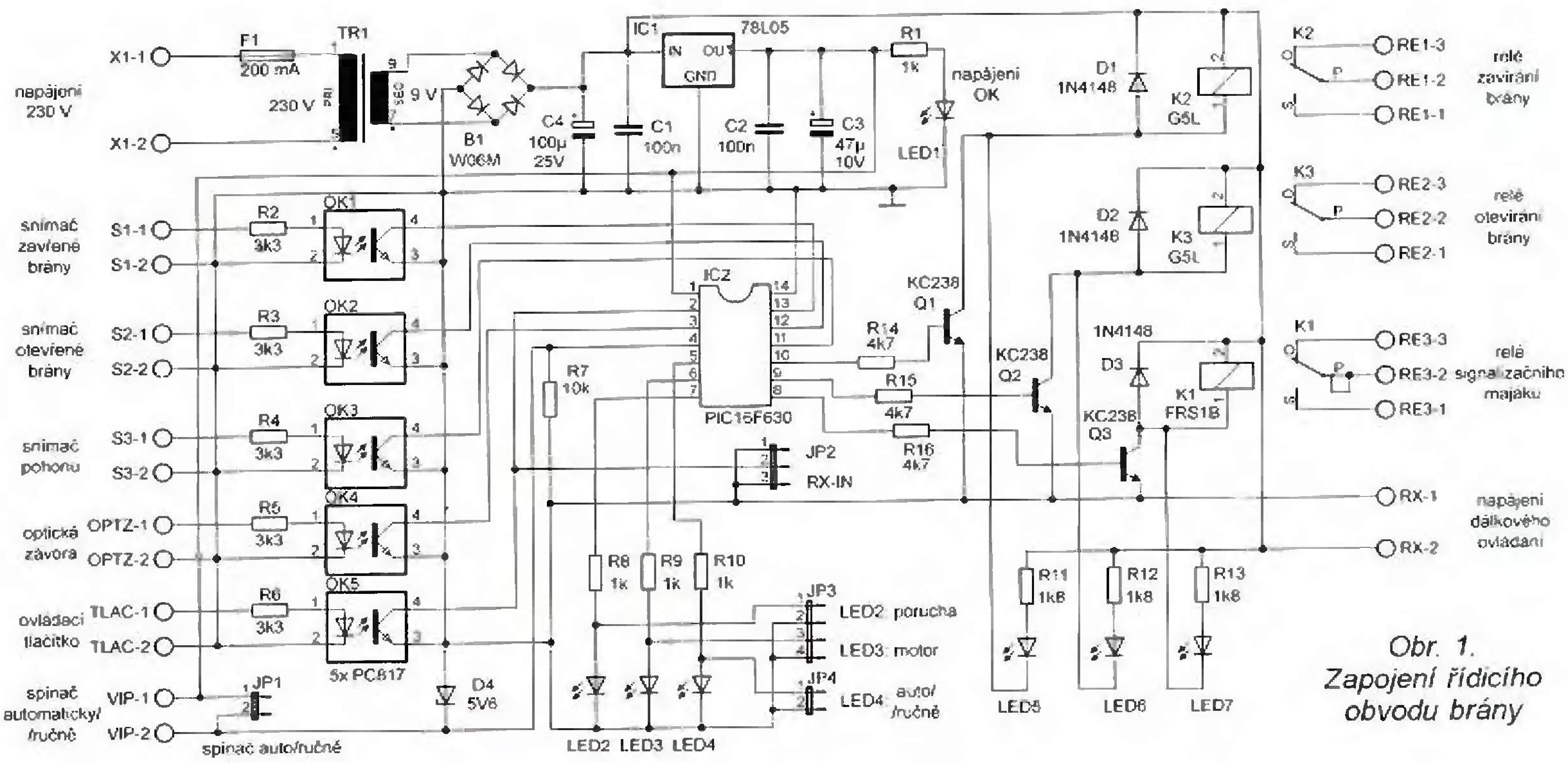
Při návrhu zapojení byly stanoveny následující podmínky:

1. Brána musí mít ruční i automatický režim volitelný přepinačem.
2. V ručním režimu není aktivní optická závora a ani nejsou aktivní žádné časy kromě hlídání motoru.
3. Brána musí být schopna sama zjistit svoji polohu a najet do základního postavení v jednotlivých režimech auto/ručně.
4. Brána musí rozpoznat chybu na snímačích koncových poloh.
5. Maximální jednoduchost ovládání.
6. Součástí zařízení je chrana motoru při zaseknutí brány nebo jiném problému znemožňujícím pohyb brány.
7. Optická signalizace při pohybu brány (majáček).
8. Možnost libovolného dálkového ovládání.
9. Maximální univerzálnost vstupů pro použití různých typů koncových spinačů.
10. V automatickém režimu ovládání jediným stiskem.

Toto zařízení je určeno pro řízení prakticky jakýchkoli vrat nebo brány. Primárně je určeno pro řízení brány na kolejnici, která se elektromotorem zasouvá nebo vysouvá do boku. Nicméně stejně dobře lze řízení použít na vrata vysunující se nahoru. Podmínkou jsou dvě polohy, a to zavřeno nebo otevřeno, a možnost instalace nějaké optické závory detekující překážku v prostoru brány. Řízení je rozděleno na dva režimy – automatický a ruční. Toto rozdělení umožňuje velmi komfortní ovládání jediným tlačítkem nebo dálkovým ovladačem. Běžně se předpokládá, že brána bude pracovat v automatickém režimu, kdy je vše automatizováno a brána se pouze stiskem tlačítka nebo ovladače otevře. Po následném projetí nebo projití bránou se již sama uzavře. Nicméně někdy je třeba nastavit bránu do nějaké polohy a v této ji ponechat (například pokud se skrze bránu stále prochází a nechceme ji pokaždé otevírat). Proto je zde i ruční režim, ve kterém můžeme bránu ovládat a zároveň jsou vyřazeny některé funkce a ochrany (optická závora).

Aby mohla brána spolehlivě pracovat, je nutné, aby dokázala zjistit svoji polohu na základě snimačů koncových poloh a optické závory. Pokud nelze polohu zjistit (mezipoloha), je nutné, aby se brána dokázala nastavit do nějaké polohy, která odpovídá pracovnímu režimu, který je momentálně navolen (auto/ručně). Tato základní poloha je v každém pracovním režimu jiná, protože každý pracovní režim má jiné bezpečnostní podmínky. Zároveň je nutné, aby bylo řízení schopno rozpoznat chybu některého koncového snímače a upozornit obsluhu na problém. Pro signalizaci slouží stavové LED a také výstup na majáček přes relé K1.

Dlouho jsem přemýšlel, jak vyřešit hlídání motoru, a tím pádem i kontrolu mechanické funkce brány. Původně jsem chtěl zařadit i časy, ve kterých by se brána musela stihat zavírat nebo otevírat. Nicméně to by neřešilo problém mechanicky zaseknutého



Obr. 1. Zapojení řídicího obvodu brány

pohonu a navíc by požadovaný čas byl značně závislý na délce vrat. Pak už by celé zařízení nebylo příliš univerzální. Nakonec jsem proto kontrolu motoru a tím i pohybu brány vyřešil snímáním otáček motoru nebo zubů v převodu. Pokud se pohon porouchá nebo se například zasekne brána, je to detekováno, následně odpojen motor a signalizována závada. Tím je zabráněno poškození motoru.

Jako je tomu i u ostatních bran a podobných systémů, i zde je pohyb brány signalizován majáčkem připojeným k výstupu na kontaktu relé K1.

Pro bezdrátový přenos povelů jsem použil samostatný modul dálkového ovládání (DO), který se s řídicí elektronikou propojí. Tím je zajištěna univerzálnost a každý si může připojit vlastní sadu DO podle svých požadavků. Aby byla zachována univerzálnost vstupní části, byly použity optočleny, které umožní použít prakticky libovolné senzory koncových poloh, od běžných mechanických koncových spínačů až po například indukční snímače.

Popis zapojení

Srdcem celého zapojení je mikrokontrolér PIC16F630, který vše řídí. Procesor je taktován vnitřním oscilátorem 4 MHz. Na vstupních portech jsou zapnuty pull-up rezistory, o něž je pak zapojení jednodušší. Jediný rezistor R7 je použit na portu RA3. O napájení se stará transformátor 230/9 V, následně je napětí usměrněno na můstku B1 a stabilizováno na 5 V běžným stabilizátorem 78L05. LED1 signalizuje přítomnost napájení.

Vstupy jsou ošetřeny optočleny PC817. Tím je zajištěno napěťové oddělení vstupů procesoru, neboť pro napájení snímačů nebo koncových spínačů se většinou používá větší napětí. Pokud jsou například použity pasivní koncové spínače, je možné pro ovládání vstupů použít napětí ze svorky RX, která je určena primárně pro napájení přijimače dálkového ovládání nestabilizovaným napětím asi 12 V. Proudové zatížení je dáno použitým transformátorem a nemělo by překročit asi 150 mA. Proto je v případě použití indukčních snímačů na pozicích S1, S2 a S3 nutné použít externí zdroj, který je dostatečně dimenzovaný.

Výstupy pro ovládání motoru jsou spínány pomocí relé K2 a K3. Relé jsou použita s cívkou na 12 V a napětí pro jejich napájení je odebíráno (stejně jako napětí pro svorku RX) před stabilizátorem napětí. Každé relé má signalizační LED a vyvedený přepínací kontakt. Ovládat lze jak stejnosměrný, tak střídavý jedno- nebo třífázový motor. Relé K1 je použito pro spínání majáčku, který signalizuje, že je brána v pohybu. Dále následují diagnostické LED. LED2 je červená a signalizuje chybové stavy. Pokud bliká, hlásí závažnou chybu, a dokud není chyba odstraněna, nemůže být sepnut pohon. Pokud LED2 svítí, je to drobná chyba a je možný omezený provoz brány. LED3 signalizuje blikáním, že je pohon v provozu. Jde vlastně o vyvedený signál ze snímače S3, který snímá otáčení motoru. Poslední LED4 signalizuje, v jakém režimu se momentálně řízení brány nachází (ručně – – LED svítí). JP3 a JP4 slouží k vyvedení LED na nějaké jiné (viditelné) místo. JP1 může sloužit místo spínače k pevnému nastavení režimu auto/ /ručně. Pokud je jumper osazen, je navolen ruční režim. JP3 slouží k připojení ovládacího signálu z přijímače dálkového ovládání. Tento signál je společný s tlačítkem, jež může a nemusí být umístěno k ručnímu ovládání někde poblíž brány. Signál na JP3 je na prostředním kolíku, aby nešlo zaměnit vývody při připojení. Krajní vývody jsou uzemněny. Vstup DO (RX-IN) se aktivuje přivedením logické nuly.

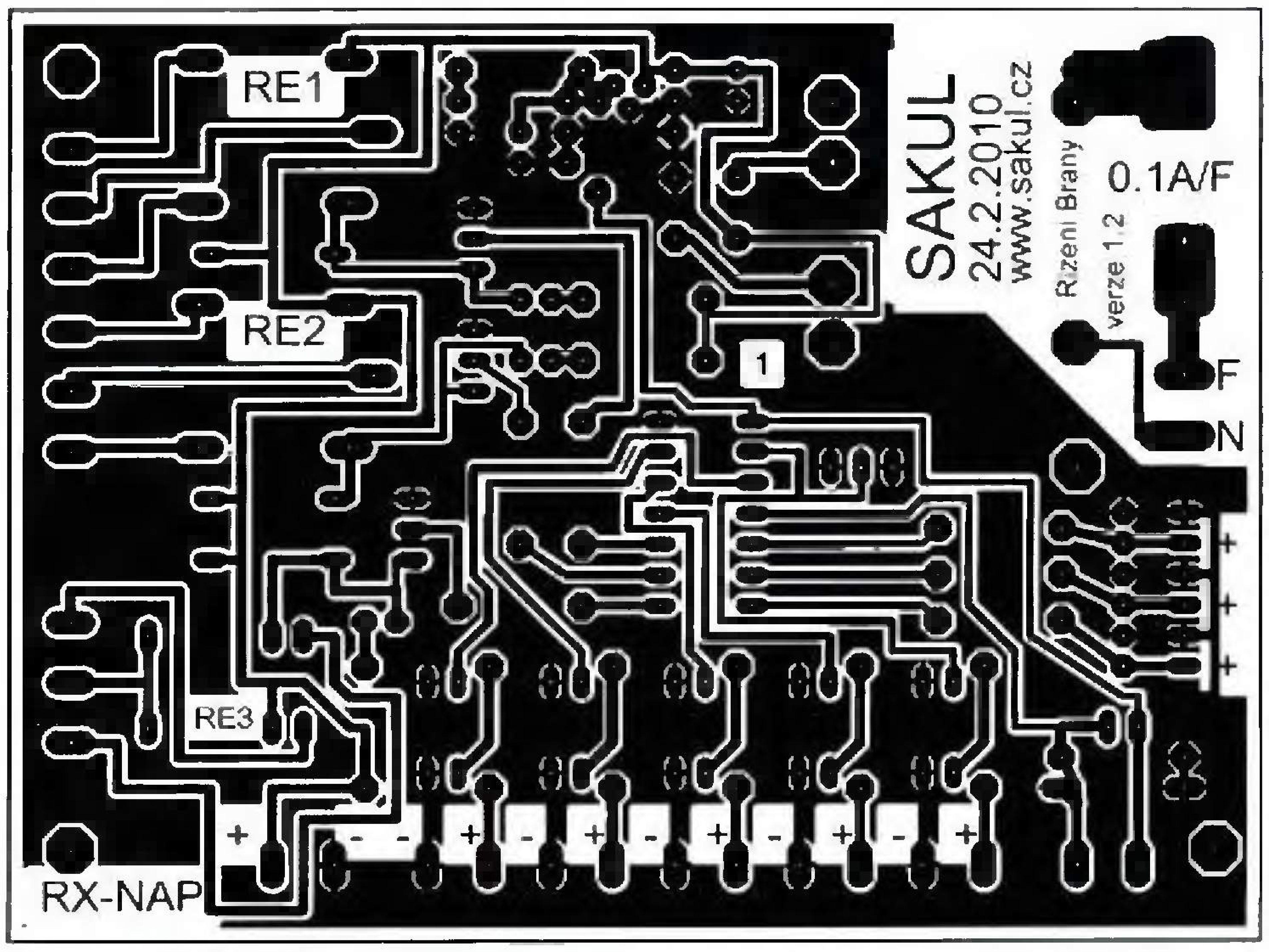
Deska s plošnými spoji

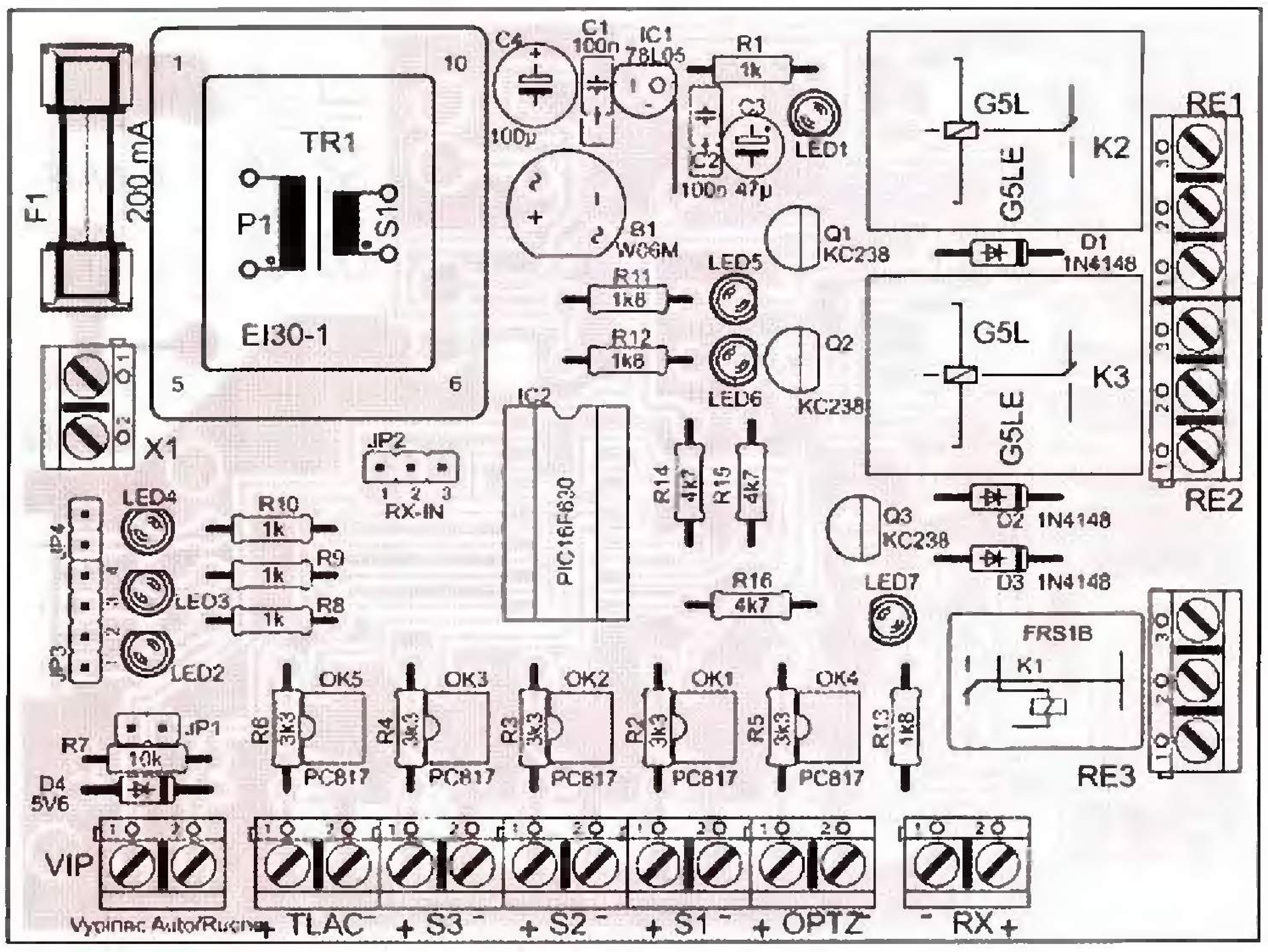
Plošné spoje jsou vyleptány na jednostranně plátované desce o velikosti 103 x 78 mm. Při osazování součástek je nutné osadit také jednu drátovou propojku u stabilizátoru. Při osazování by neměl nastat žádný problém.

Funkce brány

Inicializace a základní stav:

Po zapnutí napájení se kontroluje, zda není sepnuto ovládací tlačítko TLAC. Pokud je TLAC sepnuto, je to





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji řídicího obvodu brány v měřítku 1:1 (103 x 78 mm) a rozmístění součástek na desce

závažná chyba a čeká se na jeho uvolnění. Také jsou kontrolovány snímače S1 a S2, zda nejsou sepnuty současně. Dále se rozhoduje, v jakém je brána režimu (automat nebo ručně). Všechny výše popsané kontroly jsou nezávislé na volbě režimu.

Automat:

Nejprve se kontroluje, v jaké pozici je brána. Pokud není zjištěna žádná krajní poloha, brána se po 30 sekundách automaticky zavře. Pokud je brána otevřená, také se po 30 s automaticky zavře. To platí v případě, že optická závora (dále jen OPTZ) není přerušena. Pokud je přerušená OPTZ, čeká se 1 minutu na uvolnění OPTZ. Pokud není do minuty OPTZ uvolněna, je to drobná chyba a brána zůstává ve stávající poloze do doby uvolnění OPTZ. Po následném uvolnění OPTZ je nutno krátkým stiskem TLAC potvrdit poruchu (zhasne chybová LED) a pak se brána po 30 s automaticky uzavře. Vždy se po uvolnění OPTZ čeká 30 s a pak je brána uzavřena. Každé další přerušení během čekání čas opět o dalších 30 s prodlouží.

Pokud je brána v pohybu, je to signalizováno sepnutím K1 a zároveň se kontroluje snímač pohonu S3, optická závora OPTZ a příslušný snímač koncové polohy.

Základní a klidový stav je zavřená brána, OPTZ není přerušena, je aktivní snímač S1. Po stisku TLAC se brána otevře. Jakmile se brána otevírá nebo zavírá a přeruší se OPTZ, je brána naplno otevřena. Pokud se během otevírání nebo již v otevřeném stavu uvolní OPTZ, je brána za 30 s opět zavřena (předtím je však plně otevřena). V případě reverzace při zavírání a současném přerušení OPTZ se nejprve vypne pohon zavírání a s prodlevou 520 ms je sepnut opačný směr pohybu. Je to ochrana stykačové kombinace, aby nemohly být sepnuty oba stykače pohonu současně, a zároveň je to čas k zabrzdění pohybu.

Ovládání brány. Bránu je v tomto režimu (automat) možné pouze otevřít (tlačítkem nebo dálkovým ovladačem), a to až v momentě, kdy je v základní pozici. Při stisku TLAC je nutné dodržet alespoň 300 ms dlouhý povel, aby byl platný. Kratší stisk TLAC nebo DO (dálkový ovladač) je brán jako náhodný a nechtěný a nemá na bránu vliv (tato funkce závisí na použitém dálkovém ovládání – některá dálková ovládání nemusí být schopná odeslat kratší impulz jak 300 ms).

Možné chyby. Nepřicházejí impulzy od S3: Pokud se tak stane, brána se zastaví a rozsvítí se červená LED signalizující drobnou chybu. Zároveň zůstává sepnuto relé K1. To je pro lepší optickou signalizaci, že nastal nějaký problém v pohonu (brána by se měla ještě pohybovat, ale nemůže). Zároveň LED3 signalizuje stav snímače otáček motoru S3. V této chvíli je možné stiskem TLAC (stačí krátký stisk – kvitace) potvrdit chybu. V tuto chvíli se brána chová následovně: Pokud byl problém odstraněn a chyba potvrzena, zhasne chybová LED a brána se po 30 s rozjede do základní polohy (zavřená) bez ohledu na to, kam jela v momentě, kdy nastala porucha. V případě, že porucha trvá, je to stejné, brána však po 30s prodlevě zůstane stát a opět vyhlásí chybu.

Jsou sepnuty zároveň S1 a S2. Tento stav se kontroluje vždy při stisku TLAC nebo před najetím do základní polohy. Pokud tato situace nastane, je to závažná chyba a rozbliká se červená LED. Samozřejmě se nezapne pohon. Pokud tato situaci vznikne v momentě, kdy je brána v pohybu, dokončí se pohyb na příslušný koncový snímač a brána nevykazuje žádnou chybu. Až v momentě pokusu o nový pohyb brány je problém detekován a nahlášen. Dokud se neodstraní tato závada, brána je kompletně vyřazena z činnosti. Odstranění závady je detekováno automaticky a nemusí se potvrzovat. V tomto režimu (automat) se brána pokusí po 30 s najet do základní polohy.

Poznámka: Pokud jsou aktivní S1 a S2, někdo stiskne a drží tlačítko TLAC a v tento moment je odstraněna závada na snímačích, brána se také nerozjede a je stále signalizována závažná chyba blikáním LED. Teprve po uvolnění tlačítka je chyba smazána a je možný další provoz.

Optická závora OPTZ. Pokud je optická závora přerušena déle než jednu minutu, je to drobná chyba. Signalizována je svitem LED2 a je nutná její kvitace krátkým stiskem tlačítka. Pokud chyba přetrvává, nelze ji stiskem tlačítka kvitovat.

Pokud je OPTZ přerušena a brána zavřena, svítí LED2. Pokud je to jen krátkodobé přerušení do 1 minuty, je chyba automaticky zrušena. Pokud je přerušení OPTZ delší jak 1 minutu, je to stejné jako předchozí chyba.

Ztráta základní polohy na S1. Pokud je brána v základní poloze (zavřená) a z nějakého důvodu se rozepne S1, brána se po 30 s pokusí opět dosáhnout základní polohy. Pokud se to podaří, je tato ztráta polohy následně s 30s prodlevou signalizována krátkým probliknutím LED2. Krátkým probliknutím LED2 je signalizováno, i pokud se během 30 s brána zavře (sepne S1). Tato situace může vzniknout například při silném větru a špatném seřízení koncových snímačů.

Časy:

1. Prodleva na S3 – asi 1 s (stejné i v ručním režimu).
2. Prodleva před pohybem brány – asi 30 s (pouze automat).
3. Prodleva na OPTZ – asi 1 minuta (pouze automat).
4. Prodleva před reverzací – asi 500 ms (pouze automat).

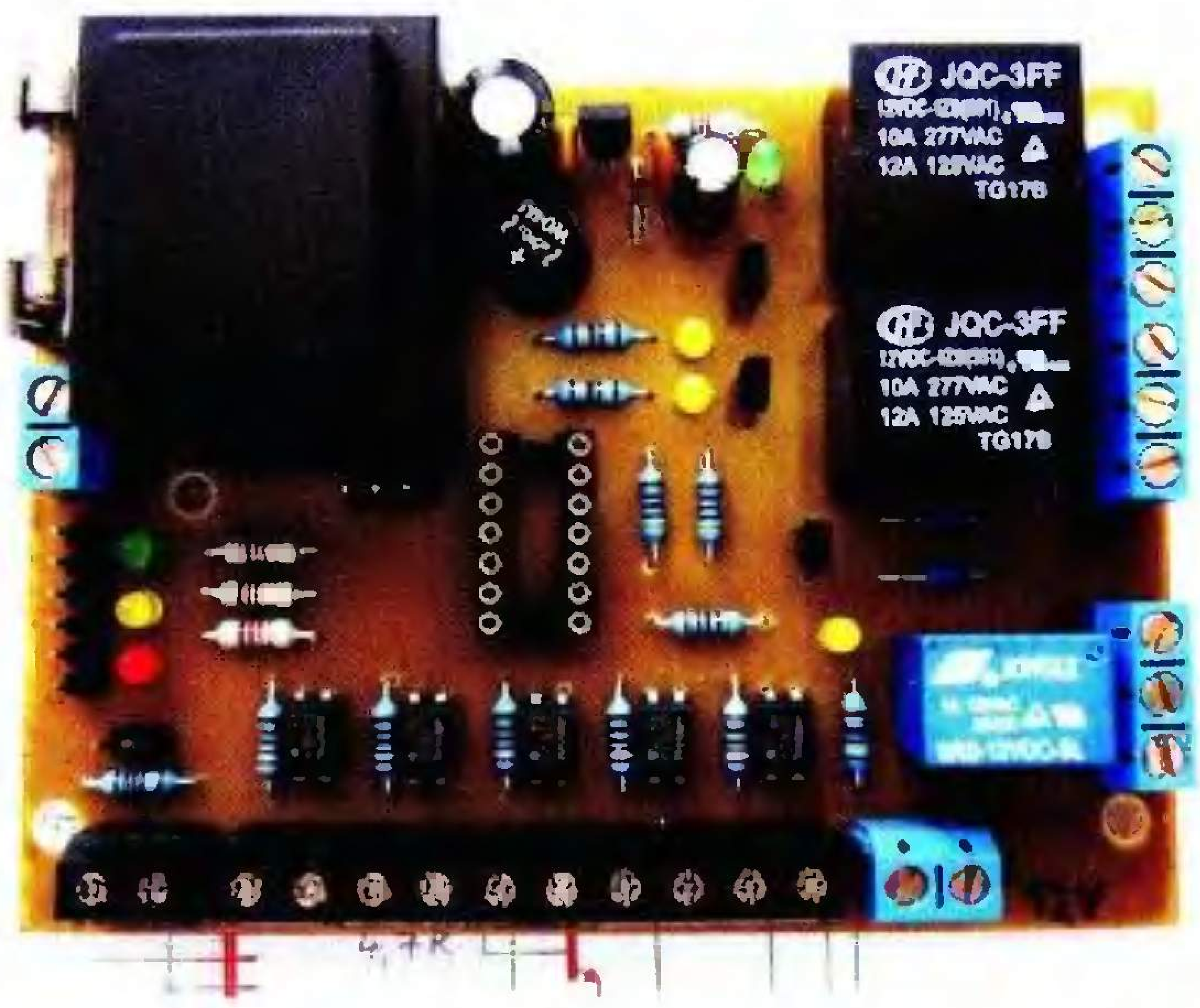
Ručně:

V tomto režimu brána ignoruje optickou závoru a veškeré časovače. Zároveň se nesnaží vrátit do výchozí polohy. Funguje pouze ovládání tlačítkem TLAC (a samozřejmě i dálkové ovládání). Jedním stiskem se brána otevře nebo zavře, záleží na momentální pozici (pokud je zavřená, tak se otevře, a naopak).

V případě, že je v nedefinované poloze, je po stisku TLAC otevřena. Je to z bezpečnostních důvodů, protože je v tomto režimu ignorována optická závora. Změna směru pohybu brány je možná teprve po najetí do nějaké koncové polohy (zavřeno nebo otevřeno).

Tlačítko se musí podržet asi 300 ms, aby byl povel brán jako platný. Kratší stisk se považuje za náhodný a nemá na bránu žádný vliv. Stejný čas je nutné dodržet i na dálkovém ovladači. Je to ochrana náhodného nechtěného sepnutí tlačítka.

Možné chyby. Pokud nepřicházejí impulzy od S3, ohlásí se chyba stejně jako v automatickém režimu. Po stisku tlačítka se jednotka pokusí bránu otevřít (nezáleží na směru, kterým



Obr. 4. Osazená deska řídicí jednotky brány

Pomocné napájení USB

Uvedené zapojení umožňuje posílit napájení portu USB v případech, kdy jsou obvykle pro zajištění dostatečného napájení zabrány dva porty (optické mechaniky, externí disky, malé tiskárny) nebo je zařízení připojeno přes USB hub, který není schopen z jednoho původního portu „uživit" sám sebe a všechna připojená zařízení. Maximální zátěž rozhraní USB je totiž maximálně 500 mA (USB2, v případě USB1.1 jen 100 mA).

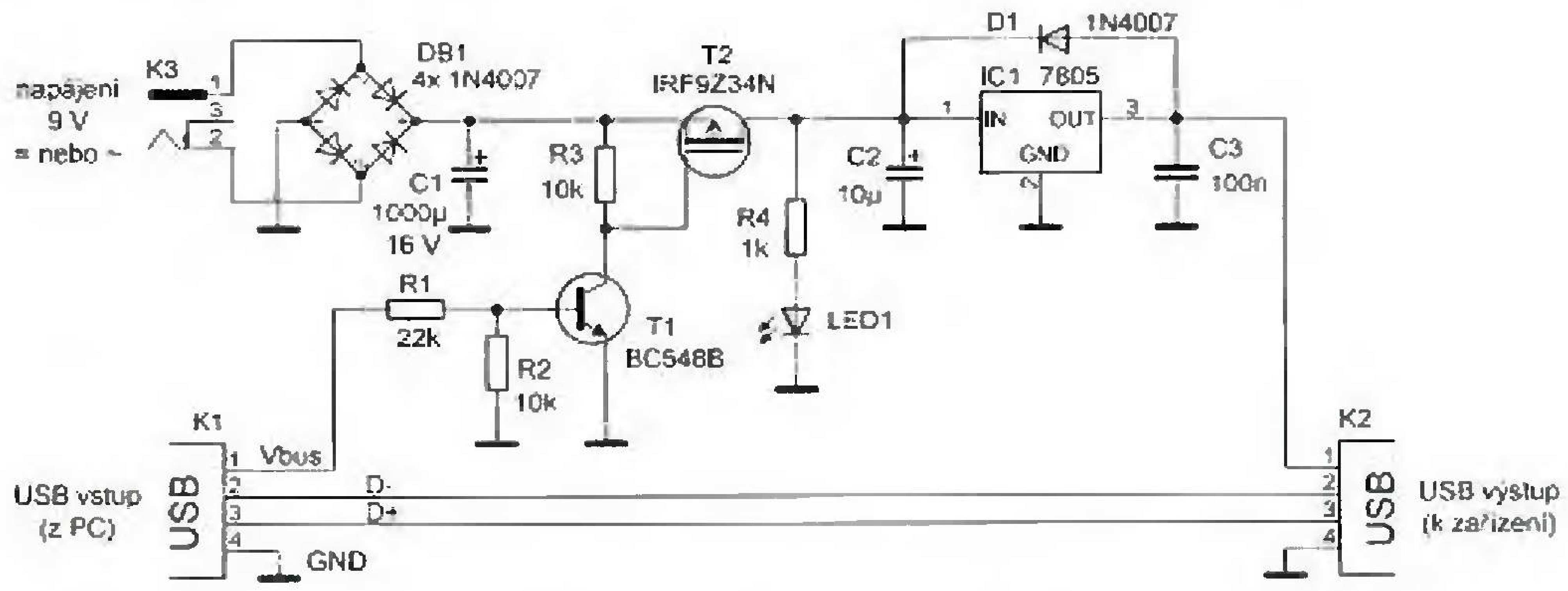
Zařízení je v podstatě spínač napájení kombinovaný se stabilizátorem 5 V. Po připojení k PC napětí *Vbus* ze zásuvky K1 otevře tranzistor T1, který pak sepne výkonový MOSFET T2. Nestabilizované napětí z pomocného zdroje se pak připojí k regulátoru napětí. Současně se rozsvítí LED, která indikuje přítomnost napětí. Stabilizované napětí je pak přivedeno na výstupní konektor K2.

Zapojení je velmi jednoduché a jeho stavbu zvládnou i začátečníci. K napájení je použit externí zdroj, např. síťový adaptér „do zásuvky", se stejnosměrným nebo střídavým napětím na výstupu. Výběr součástek není kritický. Bude-li použit stejnosměrný zdroj, lze vypustit vstupní usměrňovač DB1, případně i zmenšit kapacitu C1. T1 může být jakýkoli „malý" n-p-n tranzistor, T2 MOSFET s kanálem P. Na místě T2 vyhoví i miniaturní SMD typy v pouzdře SO-08, např. IRF7306. Propojení datových vodičů mimo kabel by mělo být co nejkratší. Naskýtá se možnost použít originální kabel, přerušit pouze přívod kladného napětí (obvykle červený vodič) a z GND (černý) vyvést odbočku.

Zapojení nejdříve vyzkoušejte bez připojeného PC a USB periférie. Připojte externí zdroj a změřte napětí na C1, kde by mělo být 8 až 15 V. Naopak na C2 a C3 by nemělo být napětí žádné. Pak připojte pomocné napětí asi 5 V na kontakty *1* a *4* konektoru K1, případně jen spojte kouskem drátu kontakt *1* s kladným pólem C1. Rozsvítí se LED a na C2 je stejné napětí jako na C1, na výstupu stabilizátoru pak 5 V. Je-li vše v pořádku, odpojte pomocné napětí (drát) a připojte PC. Pokud je i nyní na výstupu 5 V, můžete periférii připojit.

VH

Podle *http://www.siliconchip.com.au/cms/A_102685/article.html*



Obr. 1. Pomocný zdroj pro napájení USB

---

se pohybovala naposledy). Pokud již je v poloze otevřeno, pokusí se zavřít. Pokud závada na motoru (respektive snímači otáček motoru) stále trvá, je opět nahlášena porucha a pohon se vypne.

Jsou-li sepnuty zároveň S1 a S2, je funkce stejná jako jako v automatickém režimu. Brána se však po 30 s nepokusí najet do základní polohy.

Instalace zařízení

Celé řízení brány obsahuje základní jednotku samotného řízení, ke které se připojují veškeré okolní periferie. Dálkové ovládání je vyřešeno moduly pro přenos digitálního signálu na kmitočtu 868 MHz. Přijímač DO se ze základní jednotkou propojuje dvěma kablíky, z nichž jeden je napájecí (připojí se do svorky RX). Přijímač DO je možné napájet napětím 7 až 24 V a napětí nemusí být stabilizované. Dále se přijímač DO propojuje jedním datovým kablíkem na konektor JP2 (střední kolík). Tím je zajištěno bezdrátové ovládání brány. Použil jsem moduly MRX a MTX z nabídky firmy Flajzar. Bližší informace k modulům DO lze získat z katalogového listu.

Veškeré koncové snímače polohy S1, S2 a S3 se připojují na patřičné svorky základní jednotky. Lze použít jak mechanické koncové spínače, tak i elektronické snímače indukční. S3 snímá otáčky motoru. Je vhodné použít snímač na ozubeném převodu, kde jsou snímány jednotlivé zuby.

Optická závora se připojuje na svorky OPTZ. Pro větší bezpečnost je možné zařadit několik závor (například v různých výškách) sériově. Vhodné jsou laserové závory s modulovaným paprskem, které mají větší odolnost vůči rušení.

Protože řízení brány může pracovat ve dvou režimech (ruční i automatický), je možné připojit na svorky VIP nějaký přepínač, kterým se bude patřičný režim volit. Zároveň je však možné nastavit pracovní režim propojkou JP1. Pokud je osazen, brána bude pracovat v ručním režimu; pokud není osazen, je to automatický režim.

Pokud je to potřeba, lze konektory JP3 a JP4 vyvést signalizační kontrolky například na kryt zařízení. V tomto případě by se měly použít LED s malým příkonem (2 mA).

Maximální zatížení kontaktů relé pro pohon je 2 A/24 V. Pro spínání motoru je vhodné je posílit stykačem (případně stykačovou kombinací doplněnou tepelnou ochranou). Maximální zatížení kontaktu K1 pro spínání majáčku je 1 A/24 V. Pokud je potřeba větší proud nebo napětí, je vhodné použít odpovídající relé nebo stykač.

Celé zařízení by mělo být instalováno ve vhodné přístrojové krabičce s ohledem na okolní vlivy v místě použití. Provozní teplota celého řízení je -20 až +45 °C.

Dvě verze programu pro mikrokontrolér jsou k dispozici ke stažení na *http://www.aradio.cz* v sekci programů a také na *http://www.sakul.cz*.

Seznam součástek

R1	1 kΩ
R2 až R6	3,3 kΩ
R7	10 kΩ
R8 až R10	1 kΩ
R11 až R13	1,8 kΩ
R14 až R16	4,7 kΩ
C1, C2	100 nF
C3	47 µF/10 V
C4	100 µF/25 V
D1 až D3	1N4148
D4	5,6 V/0,5 W, Zen. dioda
LED1	zelená, 3 mm, 2 mA
LED2	červená, 3 mm, 2 mA
LED3	žlutá, 3 mm, 2 mA
LED4	zelená, 3 mm, 2 mA
LED5 až LED7	žlutá, 3 mm, 2 mA
B1	W06M (nebo jiný 1 A)
IC1	78L05
IC2	PIC16F630 (naprogramovaný)
Q1 až Q3	KC238 (nebo podobný)
OK1 až OK5	PC817
TR1	transformátor 230 V/9 V/1,9 VA
F1	200 mA trubičková pojistka F + pouzdro do DPS
JP1 až JP4	lámací lišta, celkem 11 pinů
Svorkovnice do DPS 8x 2 piny	
Svorkovnice do DPS 3x 3 piny	
K1	relé 12 V, SRS-12VDC-SL
K2, K3	relé 12 V, JQC-3FF

Procesory radu AVR XMEGA krok za krokom

diel č. 6 – SPI, TWI, Crypto engine

Ján Tomlain

1. Úvod

V tomto poslednom diele seriálu by som vám rád predstavil poslednú zlepšenú komunikačnú periférium - TWI kanál a jednu špecialitu vo forme kryptovacieho systému. Zapojenie bude treba použiť podľa obr. 1.

2. TWI, resp. I²C. Ekvivalent?

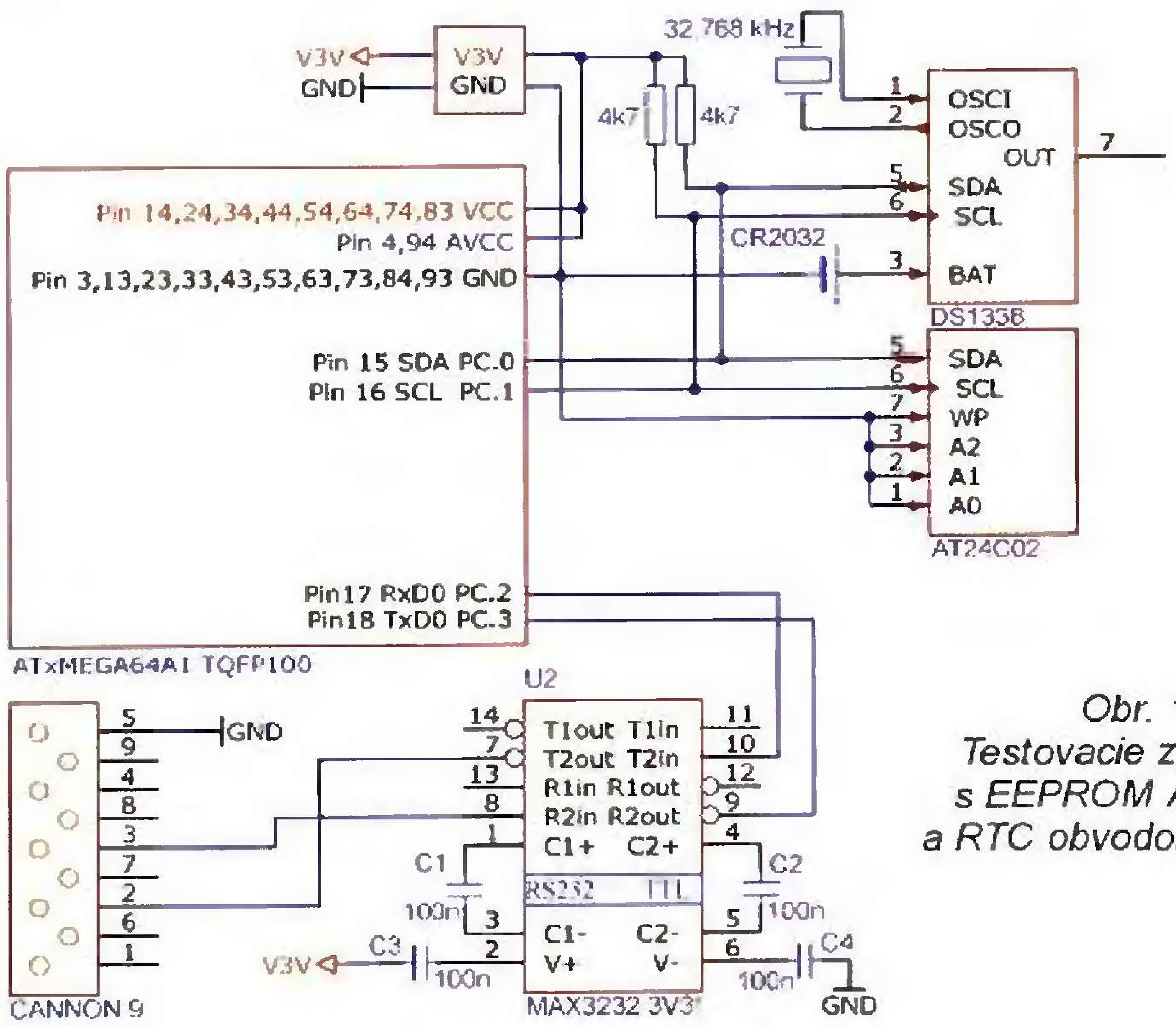
TWI kanál sa stal často skloňovanou perifériou už pri klasickej rade Mega. Vedú sa rôzne debaty o tom, či je tento kanál kompatibilný s obvodmi I²C, alebo nie. Ak zhrniem moje doterajšie skúsenosti s TWI, môžem povedať, že som nenarazil na I²C obvod, ktorý by sa nedohodol s touto zbernicou. Komunikáciu a celkové testovanie budeme skúšať na dvoch obvodoch, a to na jednoduchej a lacnej 1 kB EEPROM AT24C02 a RTC obvode DS1338. Pripojenie je zrejmé zo schémy na obr. 1.

2.1 TWI + AT24C02

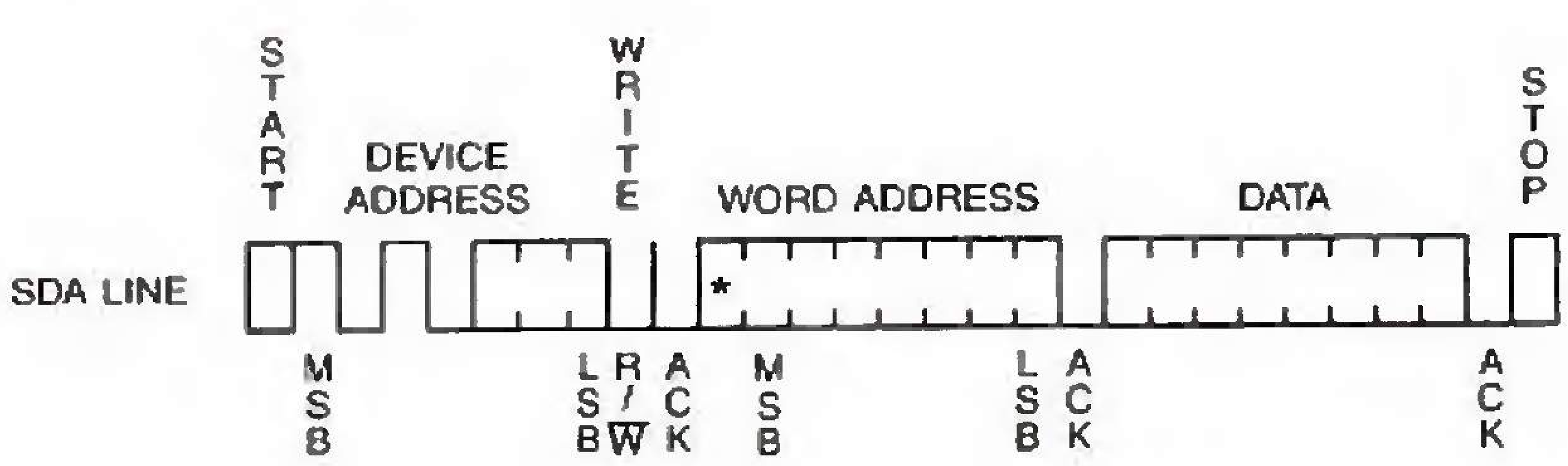
Ak chceme použiť zbernicu TWI, je dôležitým krokom prezrieť si komunikačné reťazce daných obvodov, ktoré takto pripájame. Zbernica je orientovaná master-slave, pričom v našom prípade master je procesor a ten taktiež ovláda signál SCL (serial-clock). Signál SDA (serial-data) je ovládaný striedavo, podľa toho, či je dátový tok smerovaný z alebo do procesora. Podľa I²C štandardu komunikácia začína START bitom a končí STOP bitom. Zbernica je potvrdzovaná za pomoci tzv. ack pulzov (acknowledge) a inverzných potvrdení non-ack (non-acknowledge). Vlastná fyzická komunikácia sa podobá na rôzne iné jednoduché sériové zbernice, ktoré sú založené na posúvaní registra za pomoci hodinových cyklov. Nebudem preto popisovať najnižšiu fyzickú vrstvu a necháme modul TWI nech pracuje samostatne. Ako som spomenul vyššie, najdôležitejšou súčasťou návrhu je naštudovanie komunikácie daného obvodu.

V prvom príklade použijeme na ilustráciu pamäť AT24C02. Pripojenie pamäte a puzdra je zrejmé zo schémy, nás zaujíma komunikačný rámec I²C (pre prvý popis som vybral rámec zápisu). Jeho základný popis je na obr. 2. Na začiatku vidíme štart bit, potom byte s adresou obvodu, kde bit LSB určuje či master chce čítať alebo zapisovať (log. 0 pre zápis a log. 1 pre čítanie – štandard I²C). Keďže máme obvod s 2 kilobitmi pamäte (rozložením 256 x 8), postačuje na jednoznačné určenie pamäťového miesta jeden byte, ktorý nasleduje hneď za adresou obvodu. Posledným bytom prenosu sú samozrejme dáta, ktoré chceme uložiť. Charakteristika adresy obvodu je na obr. 3. Okrem fixnej štvorice prvých bitov (0xA) vidíme ešte bity označené ako A2, A1, A0. Tieto bity korešpondujú so zapojením externých vývodov na obvode AT24C02. Pomocou tejto kombinácie je možné spojiť naraz až 8 rovnakých pamätí AT24C02 jednou zbernicou, a takto spojené obvody sa budú dať jednoducho adresovať. Samozrejme, toto nie je riešenie, ktoré efektívne rozširuje pamäť EEPROM. K dispozícii sú obvody AT24C až s veľkosťou 1 Mb (rozloženie 131 072 x 8). Pokiaľ sa po prijatí ACK od slave pošlú ďalšie dáta smerom do slave – zapisuje sa ďalej, koniec zápisu je definovaný signálom STOP od masteru. Ukážka priebehu čítania je na obr. 4. Tento priebeh sa môže zdať mierne zložitejší, avšak táto procedúra sa používa skoro vo všetkých I²C obvodoch, takže ak sa pripraví raz, tak bude fungovať pre všetky obvody. Začiatok príkazu je totožný so zápisom, avšak po zadaní adresy dát sa zašle tzv. Repeated start (RS) signál a zašle sa už len adresa obvodu spolu s nastavením bitu pre čítanie. Následne HW masteru načíta dáta, ktoré mu poskytol slave. Ak master generuje postupne ACK, pokračuje sa v čítaní dát s tým, že slave zväčší adresu o 1; ako náhle sa pošle signál NOACK a nakoniec STOP, prenos končí.

Ukončíme teda teoretické základy a naprogramujme si rutiny pre zápis a vyčítanie jedného bytu. Upozorňujem, že maximálna frekvencia SCL signálu vychádza skoro pre všetky obvody jednotne, a to 400 kHz, avšak mnoho výrobcov, najmä väčších pamätí, využívajú rýchlejšie hodiny (napr. AT24C1024B 1 MHz). Tento fakt je pre nás dôležitý kvôli nastaveniu preddeličky TWI modulu. Procesor má TWI zbernice až 4, my budeme pou-



Obr. 1. Testovacie zapojenie s EEPROM AT24C02 a RTC obvodom DS1338



Obr. 2. Reťazec zápisu do pamäti AT24C02

žívať zbernicu C, čiže v CodeVision zbernicu TWIC.

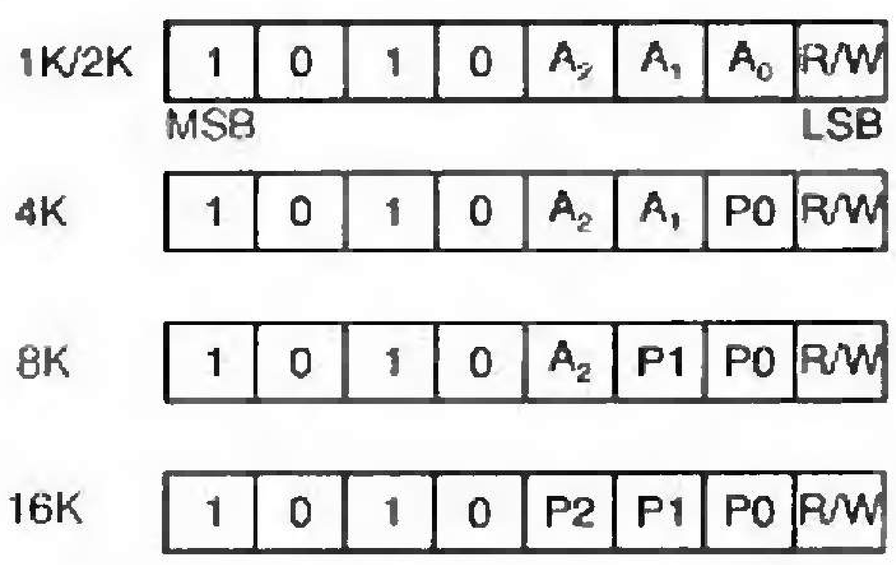
Najskôr uvedemie jednoduché zinicializovanie zbernice TWI.

```
void twi_c_ini(void)
{
TWIC.MASTER.CTRLA=0x08;   // povol TWI C zb.
TWIC.MASTER.BAUD=0xFF;    // najpom. hodiny
}
```

Tieto príkazy ovplyvňovali len časť zbernice - MASTER, pretože u nás figuruje procesor ako MASTER. Postupne sme povolili zbernicu a nastavili najpomalšie hodiny komunikácie (pre účely testovania bohate stačí). Ukážme si teda rutinu pre zápis na konkrétne miesto v pamäti.

```
void write_i2c(char obvod, char adresa, char data)
{
TWIC.MASTER.STATUS=0x01;  // zberina IDLE
TWIC.MASTER.ADDR=obvod;   // adresa obv
 while((TWIC.MASTER.STATUS&0x40)!=0x40) {}
                          // ack
TWIC.MASTER.DATA=adresa;  // adresa bunky
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x40)!=0x40) {}
                          // ack
TWIC.MASTER.DATA=data;    // data
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x40)!=0x40) {}
                          //ack
TWIC.MASTER.CTRLC=0x03;   // STOP
}
```

Prvým príkazom uvedieme zbernicu do stavu IDLE. Zápisom do registra ADDR automaticky naštartujeme prenos a taktiež sa sám zašle START bit. Korektné vykonanie tohto príkazu kontrolujeme v registri STATUS, kde sa nastaví bit WIF. Obvod slave už teda vie, že s ním komunikujeme a môžeme jednoducho (do registra DATA) postupne zapísať adresu pamäťovej bunky a následne taktiež dáta. Keďže posielame len jeden byte a rutinu končíme, je posledný príkaz zaslanie STOP bitu. Pre kompletné štúdium odporúčam prejsť si diagram komunikácie TWI na strane 213 v [1]. Táto zapisovacia rutina je univerzálna takmer pre všetky I^2C obvody, ktoré využívajú na adresovanie bunky len jeden byte. Obvody s väčším priestorom sa líšia len v tom, že zápis adresy sa vykonáva vo viacerých krokoch.



Obr. 3. Adresný byte pamäti AT24Cxx

Skúsme teraz napísať čítaciu rutinu. Vždy postupujeme úplne ako podľa receptu, ktorý je v podstate na obr. 4:

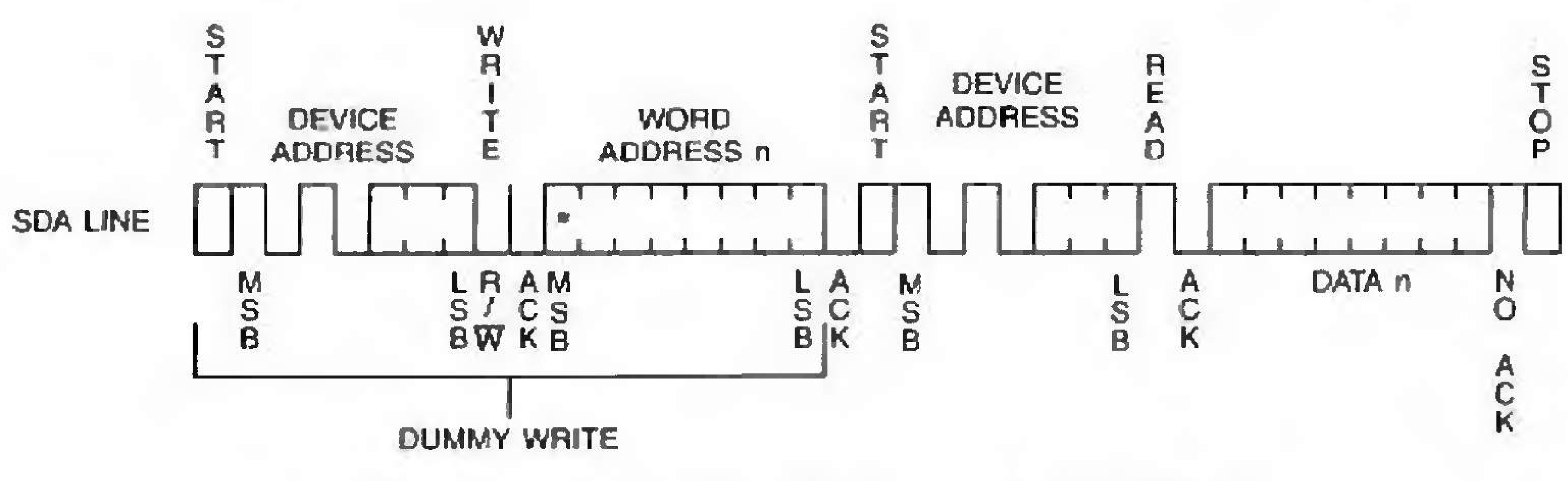
```
char read_i2c(char obvod, char adresa)
{
char data;
TWIC.MASTER.STATUS=0x01;
                       // enable TWI C bus
TWIC.MASTER.ADDR=obvod;   // obovd + zapis
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x40)!=0x40) {}
                       // ack
TWIC.MASTER.DATA=adresa;  // adresa bunky
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x40)!=0x40) {}
                       // ack
TWIC.MASTER.ADDR=0xD1;
                       // obvod + citanie
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x80)!=0x80) {}
                       // mame data?
data= TWIC.MASTER.DATA;   // vycitaj data
TWIC.MASTER.CTRLC=0x06;
                       // NACK > ukoncenie citania
while((TWIC.MASTER.STATUS&0x20)!=0x20) {}
TWIC.MASTER.CTRLC=0x03;   // STOP
return data;
}
```

Prvé príkazy sú totožné so zápisom, rozličnosť nastáva až v prípade, keď zapíšeme opäť do registra ADDR. HW rozpozná opätovný zápis a automaticky generuje opakovaný štart - RS. Potom povieme, že chceme čítať a HW nám pripraví dáta a informuje nás o tom v bite RIF v STATUS registri. Nakoniec nám stačí len vyčítať prijaté údaje a uzavrieť spojenie.

Kompletne si to môžeme otestovať v nasledujúcom krátkom programe.

```
#define at_eeprom 0xA0

write_i2c(at_eeprom,0,'A');
printf("Na adresa 0 je znak: %c",
       read_i2c(at_eeprom,0));
```



Obr. 4. Reťazec čítania z pamäte AT24C02

Tab. 1. Adresovanie DS1338

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 6	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00H	CH	10 Seconds			Seconds				Seconds	00–59
01H	0	10 Minutes			Minutes				Minutes	00–59
02H	0	12/$\overline{24}$	$\overline{AM}$/PM / 10 Hour	10 Hour	Hour				Hours	1–12 +AM/PM 00–23
03H	0	0	0	0	0	Day			Day	1–7
04H	0	0	10 Date		Date				Date	01–31
05H	0	0	0	10 Month	Month				Month	01–12
06H	10 Year				Year				Year	00–99
07H	OUT	0	OSF	SQWE	0	0	RS1	RS0	Control	
08H–3FH									RAM 56 x 8	00H–FFH

2.2 TWI + DS1338

Určite si už veľa z čitateľov zostrojilo vlastné amatérske hodiny. Niektori dokonca použili RTC obvod. Práve takýto obvod použijeme pre druhý test TWI zbernice. Pri výbere RTC obvodu treba dať pozor nato, aby ho bolo možné napájať z napätia 3,3 V. Pre naše účely dobre poslúži obvod DS1338. Jeho zapojenie aj pamäťová banka je rovnaká ako pri obvode DS1307. Adresy sú v tab. 1. Pre korektné fungovanie obvodu musí byť stále pripojená zálohovacia batéria (CR2032), a taktiež hodinový kryštál 32,768 kHz. Funkcie, ktoré som uviedol vyššie, budú perfektne fungovať aj pre tento obvod. Dôležitá je len iná adresa obvodu 0xD0. Na začiatku programu si zapíšeme čas a potom si tento čas necháme len postupne vypisovať na terminál.

```
  #define rtc_adr 0xD0
  #define sec 0x00
  #define min 0x01
  #define hod 0x02

write_i2c(rtc_adr,hod,0x12);
write_i2c(rtc_adr,min,0x30);
write_i2c(rtc_adr,sec,0x00);

while(1)
{
  printf("%2X:%02X:%02X\r\n",
  read_i2c(rtc_adr,hod),
  read_i2c(rtc_adr,min),
  read_i2c(rtc_adr,sec));
  delay_ms(1000);
}
```

Upozorňujem na pár vlastností tohto obvodu. Všetky dátumovo-časové informácie sú uložené v hexadecimálnom formáte, čiže 12 hodín je 0x12. Obvod má automatickú kompenzáciu prechodných rokov až po rok 2100.

3. Kryptovacie moduly procesorov XMEGA, AES a DES

Najskôr som mal naplánovanú ešte zbernicu SPI, avšak keďže som zhodnotil, že táto zbernica je už výborne vysvetlená v mnohej literatúre, budem sa venovať radšej XMEGA novinke.

Pre skúsenejších používateľov mikroprocesorov a komunikačnej tech-

nológie v informačnej technike uvediem základné praktické pokusy s integrovaným kryptovacím modulom. Keďže nepíšem článok o kryptovaní, nebudeme sa vôbec venovať matematickému pozadiu celého problému, ktoré, ako určite tušíme, nebude najjednoduchšie. Procesor má integrované 2 základné metódy, a to AES a DES. Na ilustráciu použijem metódu DES. V praxi sa spomína, že táto metóda často nestačí pre komplexnejšie kryptovanie, ale na väčšinu aplikácií, kde chceme oddeliť dáta nekryptované a pridať zariadeniu pridanú hodnotu vo forme zabezpečenia komunikácie, je táto metóda postačujúca.

Treba si uvedomiť, že kryptovacie nástroje XMEGA sú HW moduly, ktoré dokážu kryptovať a dekryptovať dáta len za použitia špeciálnej inštrukcie „des". Ako iste tušíme, pre kryptovanie dát potrebujeme šifrovací kľúč a dáta, ktoré chceme šifrovať. Pri opačnom procese dosadíme šifrované dáta a poskytneme kľúč. Nevýhodou tejto kryptovacej metódy je to, že každá strana komunikácie musí mať uložený „tajne" kryptovací kľúč.

Procesorová inštrukcia des využíva dva bloky dát uložené v registroch Rx. Prvým blokom sú dáta, kryptované alebo dekryptované (cipher a plaintext), druhým blokom je kľúč. Oba bloky sú 8-bytové. Čiže, je možné vždy kryptovať 8-bytové správy. Ukážme si rutiny pre CodeVision, ktoré som vytvoril pre kryptovanie a dekryptovanie dát. Bolo však nutné implementovať väčšie množstvo príkazov v asembleri. Pre znalých tohto jazyka to nebude problém, prípadne pre tých, ktorí v tomto jazyku ešte nepísali, popíšem inštrukcie použité nižšie.

- Blok dát – plaintext/cipher musí byť uložený v oblasti R0-R7.
- Blok kľúča – oblasť R8-R15.
- Bit H (halfcarry) – log.0 = kryptuj, log.1 = dekryptuj.
- Počet inštrukcií na operáciu – 16x inštrukcia DES 0x00 až DES 0x0F.

V CodeVision si uložíme tieto bloky nasledovne:

```
char key[9] @0x2010;
char dat[9] @0x2000;
```

Rutina pre dekryptovanie a kryptovanie dát je nasledujúca (asm direktívy kompatibilné s CodeVision):

```
void des_alg(char operacia)
{
 if(operacia==1)  #asm("clh")
 else             #asm("seh")

#asm
 lds r0,$2000
 lds r1,$2001
 lds r2,$2002
 lds r3,$2003
 lds r4,$2004
 lds r5,$2005
 lds r6,$2006
 lds r7,$2007
 lds r8,$2010
 lds r9,$2011
 lds r10,$2012
 lds r11,$2013
 lds r12,$2014
 lds r13,$2015
 lds r14,$2016
 lds r15,$2017

 des 0x00
 des 0x01
 des 0x02
 des 0x03
 des 0x04
 des 0x05
 des 0x06
 des 0x07
 des 0x08
 des 0x09
 des 0x0A
 des 0x0B
 des 0x0C
 des 0x0D
 des 0x0E
 des 0x0F

 sts $2000,r0
 sts $2001,r1
 sts $2002,r2
 sts $2003,r3
 sts $2004,r4
 sts $2005,r5
 sts $2006,r6
 sts $2007,r7
#endasm
}
```

Rutina na začiatku zistí, či chcem kryptovať (==1) alebo dekryptovať (==0), následne sa presunú dáta z RAM do registrov Rx a spustí 16x inštrukcia DES. Nakonci sa plaintext alebo cipher vráti do poľa v RAM.

Hlavný testovací program si môžeme predstaviť napríklad takto:

```
printf(dat,"AVRXMEGA");        // priprav plaintext
printf(key,"kluc1234");
                 // jednoduchy sifrovaci kluc
printf(serial_data,"\r\nData na
  kryptovanie: %s",dat);
des_alg(1);       // kryptuj
printf(serial_data,"\r\nData zakryptovane: %s",dat);
des_alg(0);       // dekryptuj
printf(serial_data,"\r\nData spatne
  odkryptovanie: %s",dat); \
```

Záver

Tento diel predstavil vynovený I²C kanál a novinku vo forme výbornej veci, ktorou je kryptovací HW modul. Tento diel je už posledným z môjho seriálu. Verím, že som vám pri najmenšom rozšíril obzor vo svete 8-bitových mikroprocesorov. V prípade nápadov a pripomienok píšte na môj email (*johny@tind.sk*).

Literatúra

[1] ATMEL XMEGA A1 manuál. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8077.pdf*.

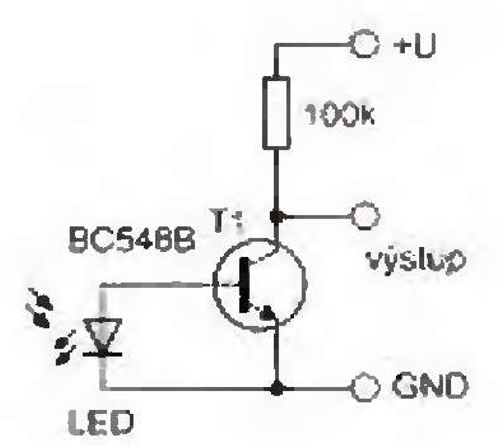
[2] ATMEL XMEGA ATxMEGA64A1 manuál. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8067.pdf*.

[3] ATMEL Xplaining crypto-engine. *http://www.atmel.asia/dyn/resources/prod_documents/doc8316.pdf*.

[4] ATMEL AVR Instruction set. *http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc0856.pdf*.

Světelný senzor s LED

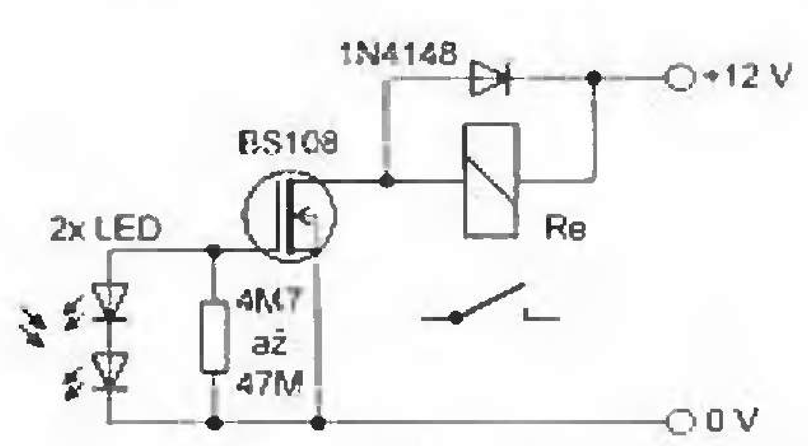
Méně se už ví, že LED se nehodí jen ke svícení, ale dají se také použít jako optický senzor. Dopadá-li na čip LED světlo, generuje přechod p-n napětí, podobně jako fotodioda nebo solární článek. Proud dodaný LED je však zanedbatelný, a LED se proto hodí jen ke spínání malých bipolárních tranzistorů nebo MOSFET. V zapojení na obr. 1 napětí generované LED otevírá tranzistor BC548B. Dopadá-li světlo na LED, tranzistor se otevírá a napětí na výstupu se zmenšuje. Zapojení s MOSFET s malým prahovým napětím (BS108, BS170, BSS138) a dvěma LED na obr. 2 umožňuje sepnout proud až několik desítek mA, zde malé jazýčkové relé. Čím bude odpor rezistoru mezi gate a source větší, tím bude senzor citlivější. V zapojení můžete vyzkoušet jakékoli LED, mně se osvědčily nejvíce



Obr. 1. Světelný senzor s LED

červené s čirým pouzdrem a velkou svítivostí, které dodaly největší napětí (až 1,4 V). Výhodou může být velká směrovost senzoru daná optickými vlastnostmi pouzdra LED. Potřebujeme-li velkou směrovost senzoru, není třeba vyrábět složitě optiku, postačí vybrat pro senzor LED s malým vyzařovacím úhlem.

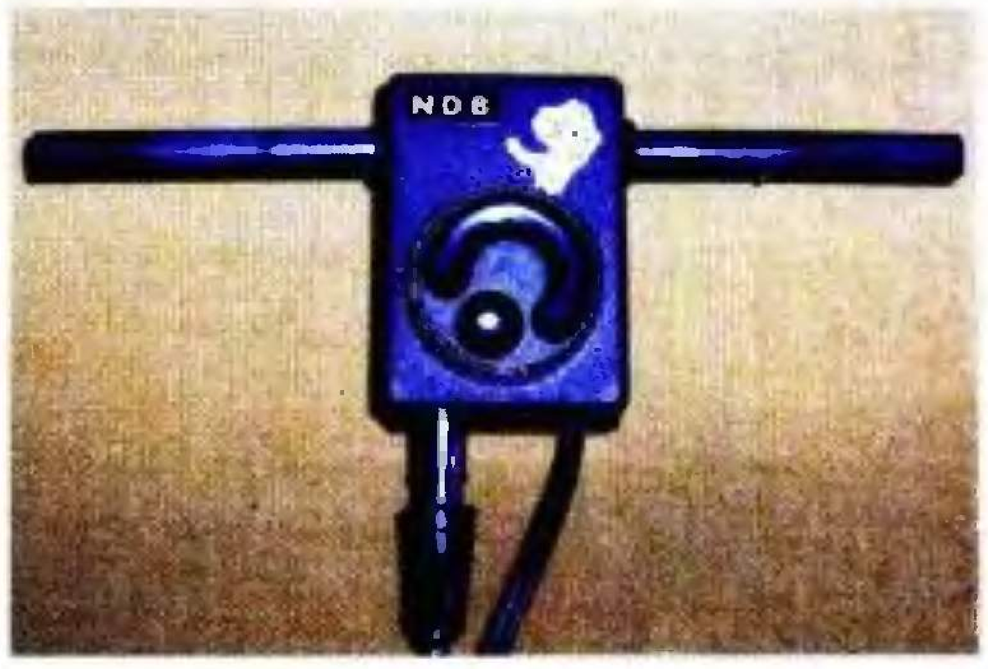
VH



Obr. 2. Světelné relé s MOSFET

Jednoduchá aktivní anténa na dlouhé vlny

Protože zapojení je celkem jednoduché, soustředím se spíše na to, co mne k němu vedlo, a na samotnou konstrukci tak, aby ji mohl stavět i úplný začátečník a vyvaroval se základních chyb. Proto tak podrobný návod a bude v něm tedy i řada informací, co většina čtenářů zná, ale ta „menšina“ s tím mívá problémy. A tomu se chci vyhnout.



Obr. 1. Sestavená anténa

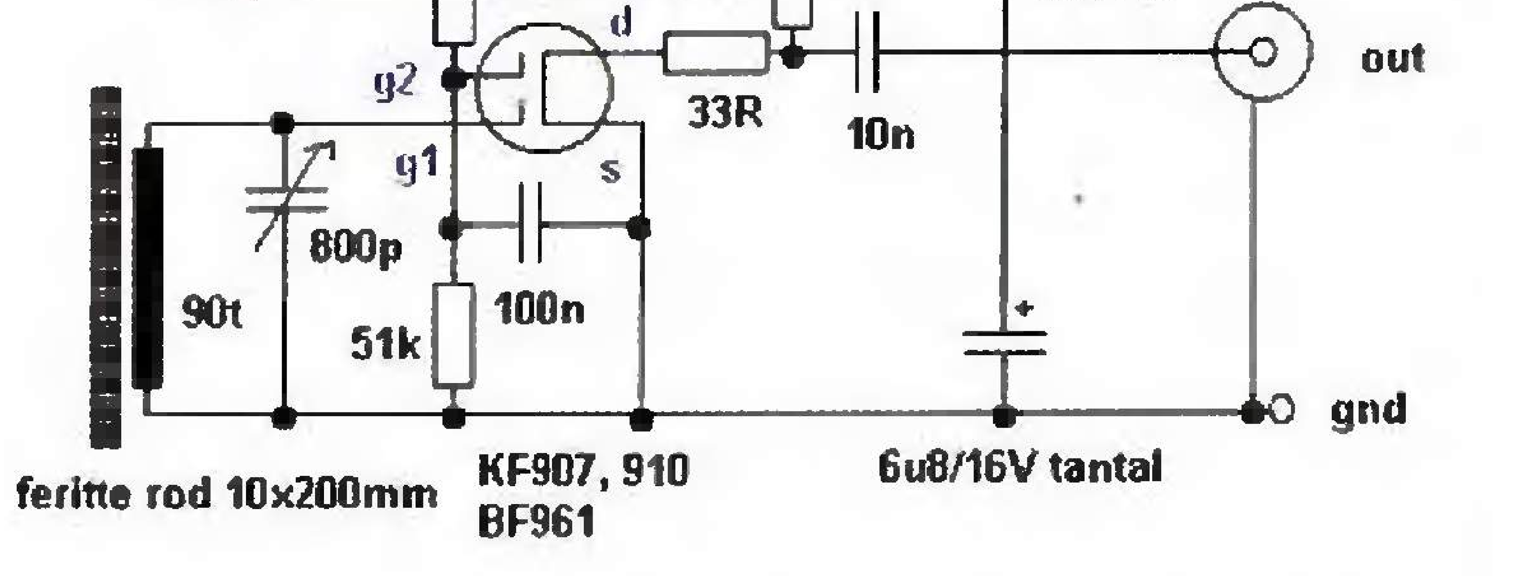


Obr. 2. Pohled dovnitř antény

Zapojení antény obsahuje laděný obvod a jako zesilovač dvoubázový MOSFET. Tím se zvětší zesílení a navíc nepotřebujeme odbočku na cívce jako u ‚bipoláru‘. Nemusíme si též hrát s „předpětím báze“ a většina součástek snese i větší odchylky hodnot (pokud tedy zachováme poměr odporů v g2 a v drainu). Napájecí napětí je 9 až 12 V, ale s nižším zesílením to pracuje i při 6 V. Odebíraný proud je v jednotkách mA; pokud je vyšší, asi je něco špatně, patrně proražený MOSFET.

Co mne vedlo k této konstrukci

Většina malých přijímačů (jako je třeba Degen či ATS) dnes nemá laděný vstup, což už je problém samo o sobě a navíc to snižuje zesílení a tím i citlivost na vnitřní ‚feritku‘. Vnitřní ‚feritka‘ je navíc malá až co nejmenší, a tak na ni skoro nic nechytíte. Přitom vozit na cesty 20 m drátu (který vás bez preselektoru obyčejně též nevytrhne a navíc nemusí být, kam ho natáhnout) či rám 40 x 40 cm obyčejně není možné. Myslím tím třeba na služební cesty, na chalupě či chatě je to jiné, že. Aktivní feritka na vámi oblíbené pásmo je pak asi ideální kompromis citlivosti a rozměrů. Uvedený výrobek má oproti vnitřní ‚feritce‘ přijímače Degen DE1103 zisk asi 2 až 3 S, což je v průměru tedy tak 15 dB. (Porovnáno na frekvenci NDB majáku „BRK“ 408 kHz.) Dalším problémem je to, že přijímačem musíte různě točit, abyste našli buď maximum signálu, nebo minimum rušení, což obyčejně bývá kdesi v rohu stolu stupnicí napříč, abyste na ni neviděli. Externí anténou se tedy „kroucení přijímačem“ vyhnete. Ale důležitá poznámka: u přijímače musí jít v daném pásmu vypnout vnitřní ‚feritka‘! Což platí vždy na KV, ale už ne vždy na DV a SV pásmu. U většiny přijímačů se to děje zasunutím konektoru externí antény, u DE1103 to jde nastavit softwarově v přijímači. Pokud by se vnitřní anténa nevypnula, externí by vám nijak nepomohla.



Obr. 3. Aktivní anténa pro příjem v pásmu 200 – 1200 kHz

Popis konstrukce

Konstrukce je jednoduchá a nutně nevyžaduje ani desku s plošnými spoji. Pak ovšem vyžaduje pečlivé pájení, dávat pozor na zkraty a zabezpečit pájená místa lakem. (Na ochranu spojů, ne na nehty!) Především se vyhněte „inovacím“ typu „eurocín bez olova“ a podobně! Zásadně používejte cín s olovem a s obsahem mědi! Jinak nic nepřipájíte... zvláště, pokud jste začátečník.

Na vstupu je tedy laděný obvod. K výpočtům jako vždy doporučuji „mini-ring calculator“, což je ‚soft‘, který počítá laděné obvody a cívky, a najdete ho na internetu – je free. Laděný kondenzátor, co jsem našel, měl čtyři sekce: 340, 360 a 2x 25 pF. Ty jsou spojeny paralelně a dolaďovací trimry jsou vytočeny na minimum kvůli většímu přeladění. Výrobce neznám, ale ladicí kondenzátory seženete i v Hadexu. Tedy spíše jen v Hadexu. I ty můžete použít! Mně vyšlo měřením, že celková kapacita zavřeného kondenzátoru je 800 pF. Pokud budete mít jiné hodnoty, musíte podle toho (a vámi požadovaného pásma) změnit i počty závitů cívky! Cívka je vinuta na feritu o průměru 10 mm a délce 200 mm ze sovětského přijímače Riga 103. Tady vychází, že při 90 závitech je indukčnost asi 760 μH. Pro posun pod 200 kHz byste museli mít asi 120 závitů, pro SV pásmo by stačilo asi 50 – 60 závitů. Vinutí bylo provedeno vf lankem, ale to nebude mít, takže použijte drát o ∅ asi 0,2 mm. Kostřička je původní, ale bylo na ní vinutí na KV v přijímači VEF. Stačí i z lepicí papírové pásky, ale nezapomeňte před vinutím cívky mezi ferit a kostru dát např. párátko, jinak s ní pak už nepohnete! Konce cívky proti rozmotání pak můžete zajistit nejlépe kapkou asfaltu nebo vosku (Ne „vteřiňákem!“ Kdybyste potřebovali něco odvinout, už to nepůjde!)

Všimněte si, že pro zemnění využívám toho, že „zem“ je na obou stranách ladicího kondenzátoru. Na jedné straně je připojena na konektor, na druhé straně je tranzistor. Nezapomeňte se ujistit, že ty „země“ jsou v kondenzátoru propojené! Nemusí to tak totiž být vždy! Pokud jde o kondenzátory, použijte keramické, a pokud nemáte tantalovou kapku, dejte k ‚elytu‘ paralelně ‚keramiku‘ tak 100n. Hodnoty nejsou kritické, větší kapacita ‚elytu‘ neuškodí. Odpory mohou mít také odchylku, ale zachovejte poměr děličů! Tj. šlo by i 68k a 180k nebo 43R a 430R. Diodu můžete použít jakoukoliv, i třeba 1N4001, ba i GA206 či KY701 z šuplíku.

K mechanické konstrukci asi tolik: co mohu, to lepím. Vteřinovým lepidlem (na nerovné povrchy gelovým) nebo chemoprénem, což bývá lepší. Knoflík použijte velký, malým se pak špatně a nepřesně ladí. Krabička je KG35M z GESu, konektor je IEC čili „televizní“ na panel (je jedno zda samec nebo samice). Na připojení do přijímače Degen mám pak redukci z IEC na jack 3,5 mm, ta se kdysi prodávala a snad se prodává ještě dnes. Na spojení pak stačí tzv. „účastnický kabel IEC/IEC“ k televizi. Napájecí kablík je lepší tlustší, a na koncích mám připájené banánky. Bez pájení mívají mizerný kontakt a banánky proto, že zdířky mám na většině zdrojů. Nezapomeňte na kabliku uvnitř krabičky udělat uzel proti vytržení a případně ho přilepit na krabičku! Též konektor je nutno silně dotáhnout a zajistit alespoň barvou, jinak se časem povolí.

Díry jsou vrtané stojanovou vrtačkou ve svěráčku, čili ne „z ruky“ a vrtáky do dřeva, nikoli do železa a na malé otáčky, aby se hmota netavila! Ladicí kondenzátor je přilepen chemoprénem. Pozor, ať si nezalepíte i hřídelku! Tyčka s cívkou je zalepena po zasunutí a vyzkoušení obdobně. Zevnitř i zvenku jsou na ni ovšem nasunuta gumová těsnění (patrně z vodovodu) proti posunutí a zvenku i kvůli designu: překryjí to, jak jste „hlodali“ do krabičky ty díry – zvláště, když se z obou stran přesně netrefíte a budete muset jednu díru zvětšit, aby tyčka nebyla nakřivo. Nemusím jistě říkat, že vinutí by mělo být uprostřed. Technicky k tomu důvod není, ale designově ano. Navíc je tam největší indukčnost. A ta popiska „NDB“ na krabičce (obr. 1) je vytvořena ze starých samolepek na VHS kazety. A pokud chcete více chránit tyčku před zlomením, asi by na ni šla nasunout novodurová trubka a zalepit ji v krabičce.

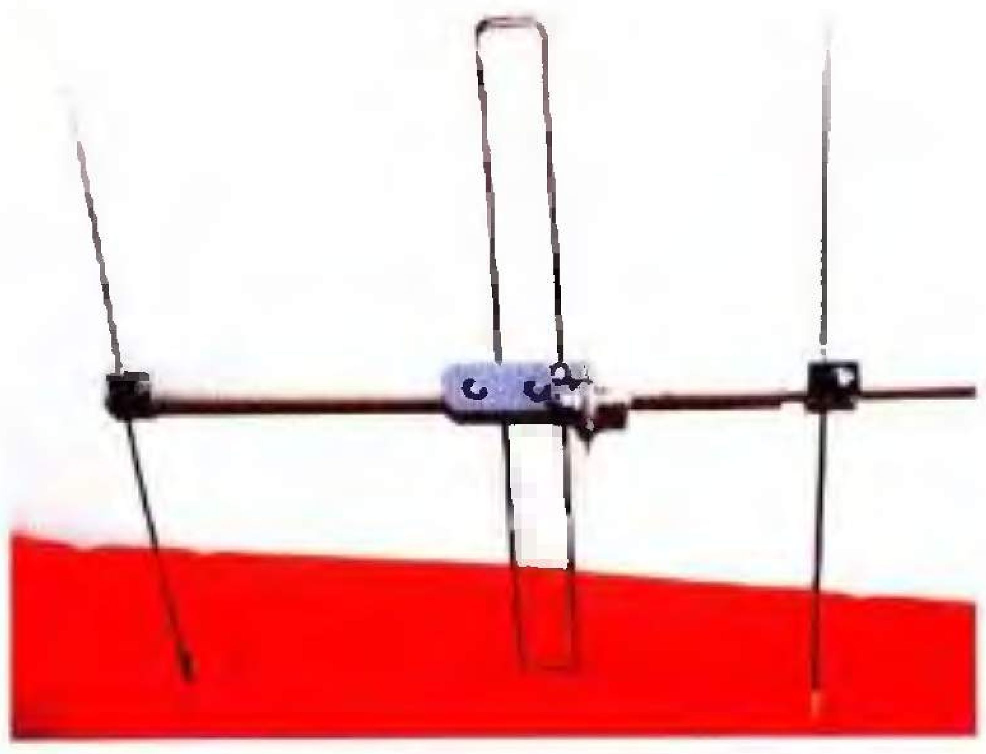
Tolik k mechanickému provedení; ale ještě se vrátím k té tyčce: pokud neseženete tyčku z Rigy či VEF nebo Seleny či něčeho „sovětského“, bude to horší. Tedy cenově. Tyčku též vhodnou, ale tlustší

〉

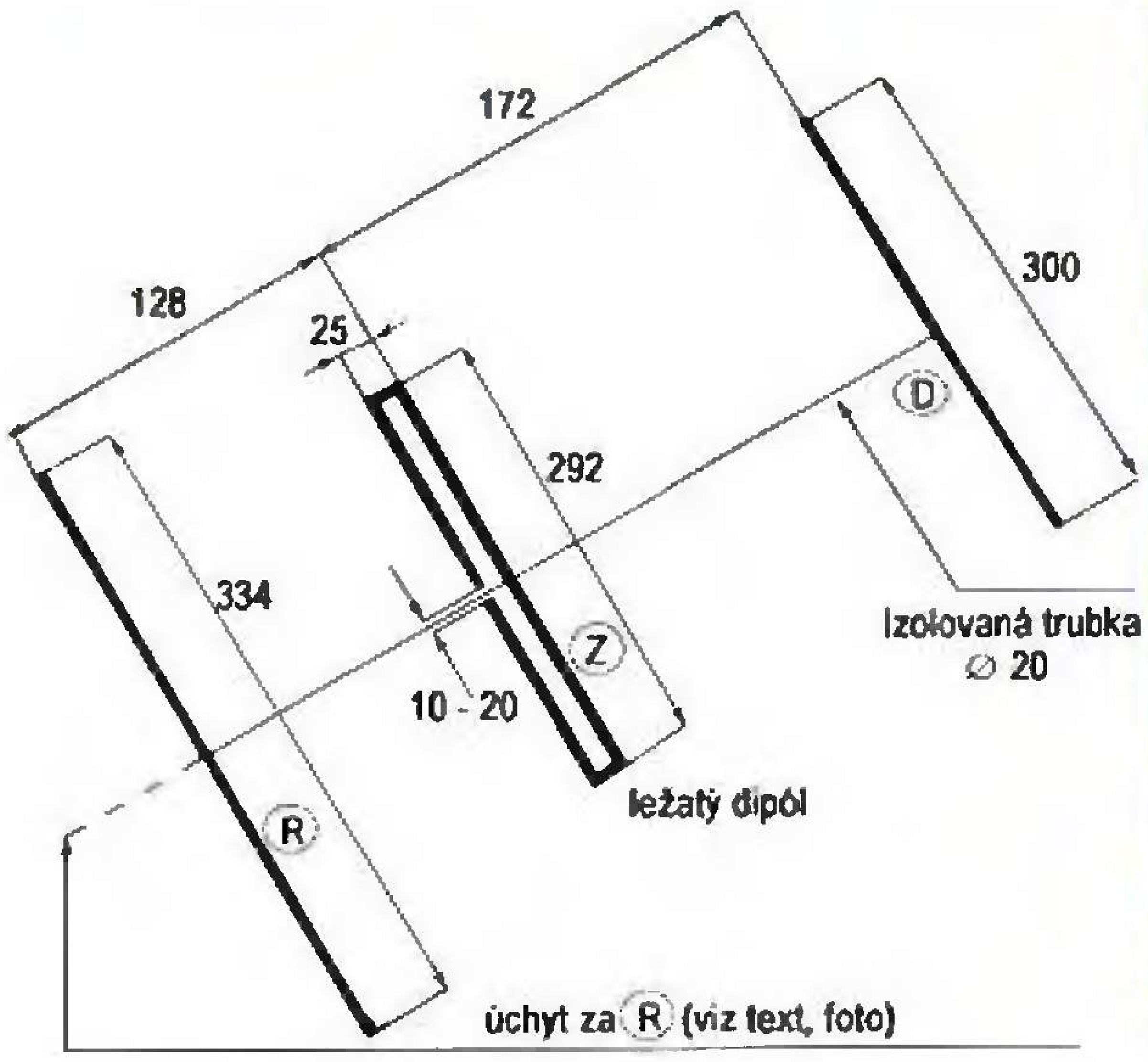
Přenosná anténa Yagi pro pásmo 435 MHz

Jiří Havránek, OK2HY

Nedávno jsem koupil starší ruční „handheld“ ALINCO DJ-480, vhodný jako FM radioamatérský telefon na pásmu 70 cm. Při prvních pokusech dostat se do dostupných převaděčů (v Brně) bylo jasné, že originální „gumišvindl“ – pendrek s BNC konektorem a 5 W výkonu neodvádí dobrou práci. Proto jsem se rozhodl pro malou skládací vertikální /horizontální směrovku.



Obr. 1. Pohled na sestavenou anténu



Obr. 2. Základní rozměry antény. Míry jsou v mm, průměr prvků 2 až 3 mm



Obr. 3. Jednotlivé díly rozložené antény



Obr. 4. Anténa uchycená do stojánku

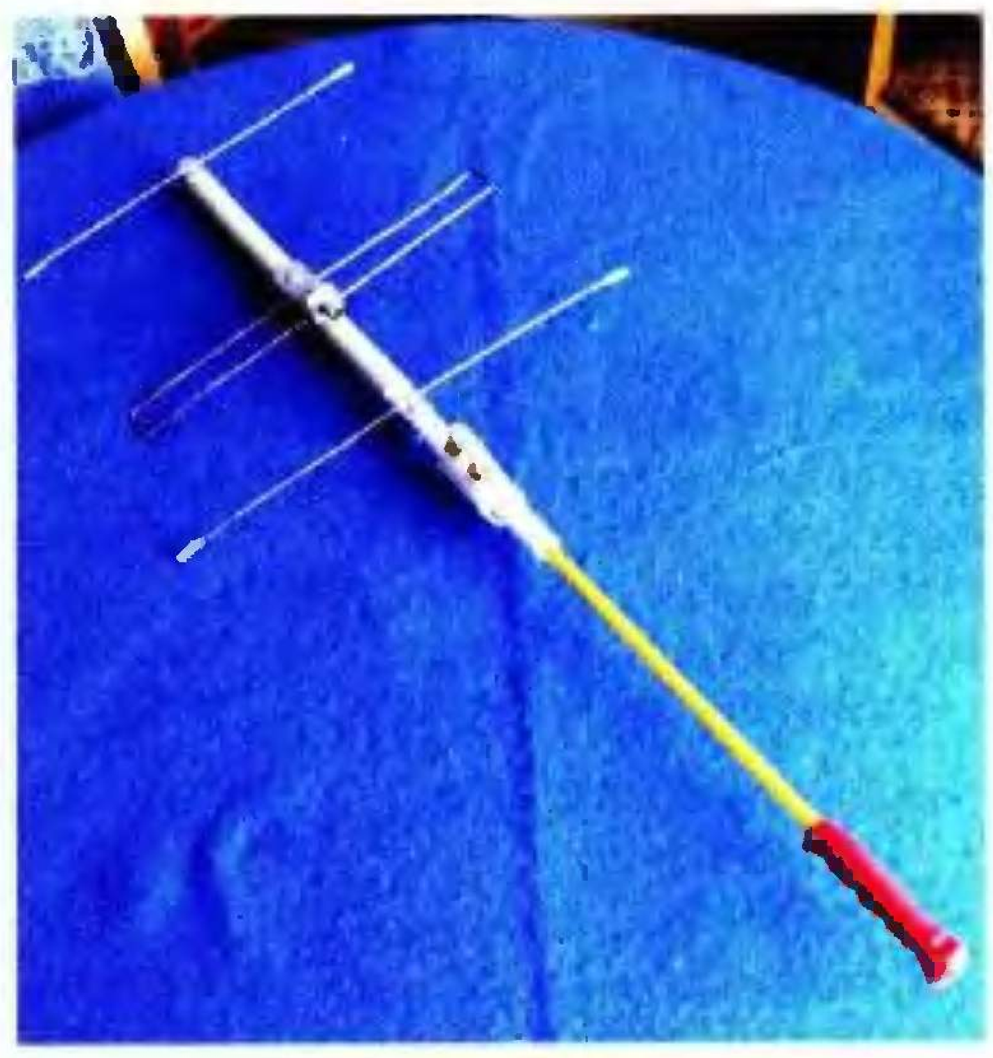
Kolega Petr, OK1APY, mě inspiroval a zaslal mně výchozí rozměry a popis. Poněvadž občas vylezu na kopeček, přemýšlel jsem a vytvořil skládací verzi 3prvkové Yagi (obr. 1).

Popis konstrukce

Nosný boom, nosnou trubku prvků jsem udělal ze dvou částí o různých průměrech: dva kusy novodurové trubky pro přívod vody do nádržky WC – asi 20 mm a 15 mm vnější průměr, zastrčené do sebe. Prvky jsou vyrobeny z fosforbronzového nebo Cu drátu o ∅ 2 mm (na koncích jsou nastrčeny krátké bužírky proti poranění), který jsem připájel na obdélníkové plíšky z pocínovaného plechu na delších koncích zahnutých asi 3 mm podélně jedním směrem o 90 ° za účelem fixace na nosné izolované trubce malého průměru. V izolované trubce – boomu jsou malé zářezy, do kterých plíšky zapadnou. K této trubce jsou plíšky s připájenými prvky svrtány (reflektor a direktor) a přitaženy šrouby s plochou hlavou křídlovou matkou. Ležatý skládaný dipól – zářič (malá rozteč = nízká impedance, viz výkres/rozměry, obr. 2) je připevněn izolovaně na novodurovou destičku s konektorem BNC, která je opět fixována zahnutým pocínovaným plechem na nosnou trubku. Celek je stejným způsobem přitažen šroubem s křídlovou matkou k nosné trubce.

Za reflektorem jsem vyrobil úchytku na malý stožárek, stativ, trojnožku atp. s možností změny polarizace (obr. 4). Do boomu za reflektorem lze zastrčit laminátovou tyčku o průměru 8 mm, asi 30 cm délky s držátkem do ruky, máme-li asistenta/asistentku pro směrování a natáčení (obr. 5).

Po vybalení z „futrálu“ anténku složíme, připojíme krátkým koaxiálním kabelem 50 Ω na koncích s konektory BNC (2x samec, samice připájená „natvrdo“ k dipólu; délka kabelu = sudé násobky λ/4 krát koeficient zkrácení, např. 0,66) k zařízení a můžeme směrovat na protistanici. Pokud dodržíme rozměry a budeme měřit PSV, nemělo by přesáhnout 1:1,15 až 1:1,3 v celém pásmu (430 – 440 MHz). Na kmitočtu 431,325 MHz jsem naměřil PSV 1:1,05. Zisk antény jsem neměřil, ale bude asi 5 – 6 dB (odhad poslechem), což



Obr. 5. Anténa s držátkem pro asistentku

činí 1 S, a na vysílací straně odpovídá při 5 W pětinásobnému zvýšení výkonu – jako bychom vysílali s 25 watty. Takto na kopcích šetříme baterie, anténka odvádí skvělou práci a my se dovoláváme a posloucháme tak, jak by to s „pendrekem – gumišvindlem“ bez směrování (vyzařuje kruhově) vůbec nebylo možné. Všechny detaily, složenou a rozloženou přenosnou anténku (kromě plátěného „futrálu“, stačí délky 30 cm) ukazuje výkres a fotografie.

• • •

Hodně úspěchů při provozu na pásmu 70 cm přeje veterán Jirka, OK2HY.

(půl palce), má GES pod označením R33-050-750, ovšem za 780 CZK! Proto doporučuji navštívit „ekodvory“. Za stejnou cenu má GES-ELECTRONICS tyčky i na pásma 10 – 200 MHz, což je zajímavá frekvence, tedy rozsah použití. Ale na KV či VKV tohle moje zapojení asi moc vhodné nebude, patrně bude mít i malý zisk. Otázkou by bylo, jak moc by se tato tyčka v zisku lišila od tyčky z Rigy např. v KV pásmu (viz moje anténa na 80m band nebo upravená na vyšší pásma: *http://krysatec.benghi.org/phprs/view.php?cisloclanku=2009100801*) a zda by s ní šla udělat aktivní feritová anténa na VKV. (Kolmá feritová tyčka by byla na VKV CCIR všesměrová! A ze starých zapojení plyne, že by mělo být možné s takovým feritem postavit jednoduchý VKV přijímač s laděným feritem na vstupu.)

Doufám, že tyto informace pomohou začátečníkům nebo i lidem, co se sice zabývají např. NDB, pásmy VDV, DV a SV, ale nemají zatím dost zkušenosti se stavbou složitějších zapojení, a to ani mechanicky. Dnes se vše „kupuje“, a tak málo kdo má dost zkušenosti s vlastní stavbou byť i jednoduché věci. Navíc je „krize“, a tak se asi návod, jak postavit „z ničeho něco“, může hodit.

-jse-

http://www.krysatec.benghi.org/

Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

Korekční předzesilovače pro MC/MM přenosky

Alan Kraus

S nástupem kompaktních disků v 80. letech minulého století se zdálo, že klasickým gramofonovým deskám je odzvoněno. Na první pohled mají CD řadu nesporných výhod - menší rozměry, vyšší odolnost proti poškození, kvalita záznamu se nemění ani po mnohonásobném přehrání. Neexistuje praskot ani šum (pokud není již v původním záznamu). K nelibosti hudebních vydavatelství se CD nechají velmi snadno kopírovat. Na druhé straně se jedná o digitální formu záznamu, která má v určitých hraničních situacích i své meze. Audiofilové tvrdí, že dobře nahraná klasická deska má lepší zvuk než moderní digitální CD. I to je možným důvodem k výraznému oživení zájmu o klasické desky v posledních letech. Navzdory těmto trendům však většina výrobců spotřební elektroniky upustila od integrace korekčních předzesilovačů do zvukových aparatur. Jediným řešením je tak použít externí korekční předzesilovač.



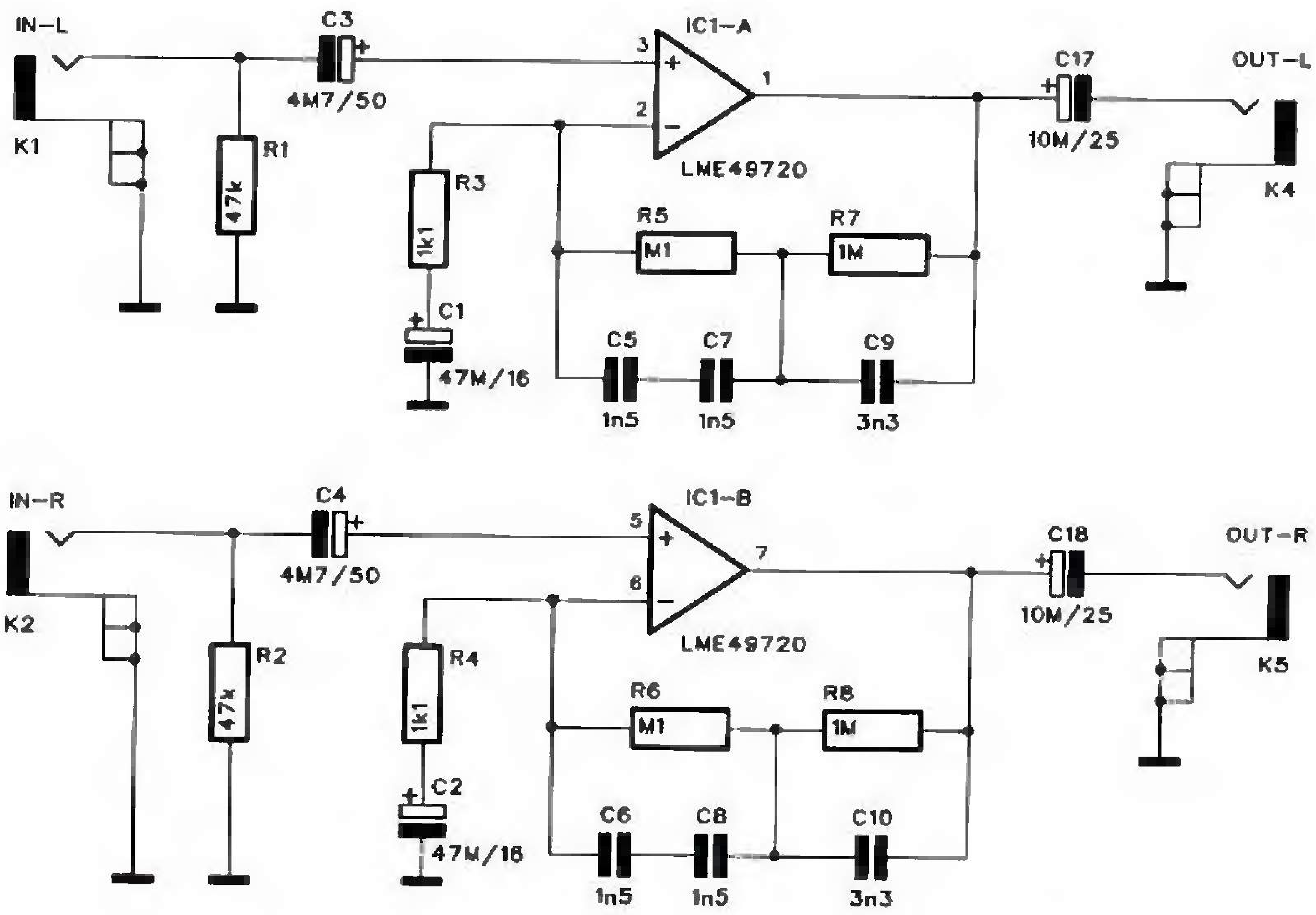
Opakem „retrostylu" je extravagantní moderní design elektronkového předzesilovače

Korekční předzesilovače pro magnetodynamické přenosky mají svá specifika. Asi základní vlastností je speciální průběh kmitočtové charakteristiky. Ten je dán normou RIAA. Tu definovala organizace Recording Industry Association of America (RIAA). V zásadě se jedná o to, že při vyšších kmitočtech se v přenosce generuje vyšší napětí. Korekční předzesilovač tedy musí vyšší kmitočty potlačit. To má současně pozitivní dopad i na potlačení šumu. Průběh kmitočtové charakteristiky je dán trojicí časových konstant: 75, 318 a 3180 μs. Některé gramofonové společnosti sice používaly trochu odlišné hodnoty, ale tyto se považují za standardní. Typická kmitočtová charakteristika RIAA předzesilovače je na obr. 5.

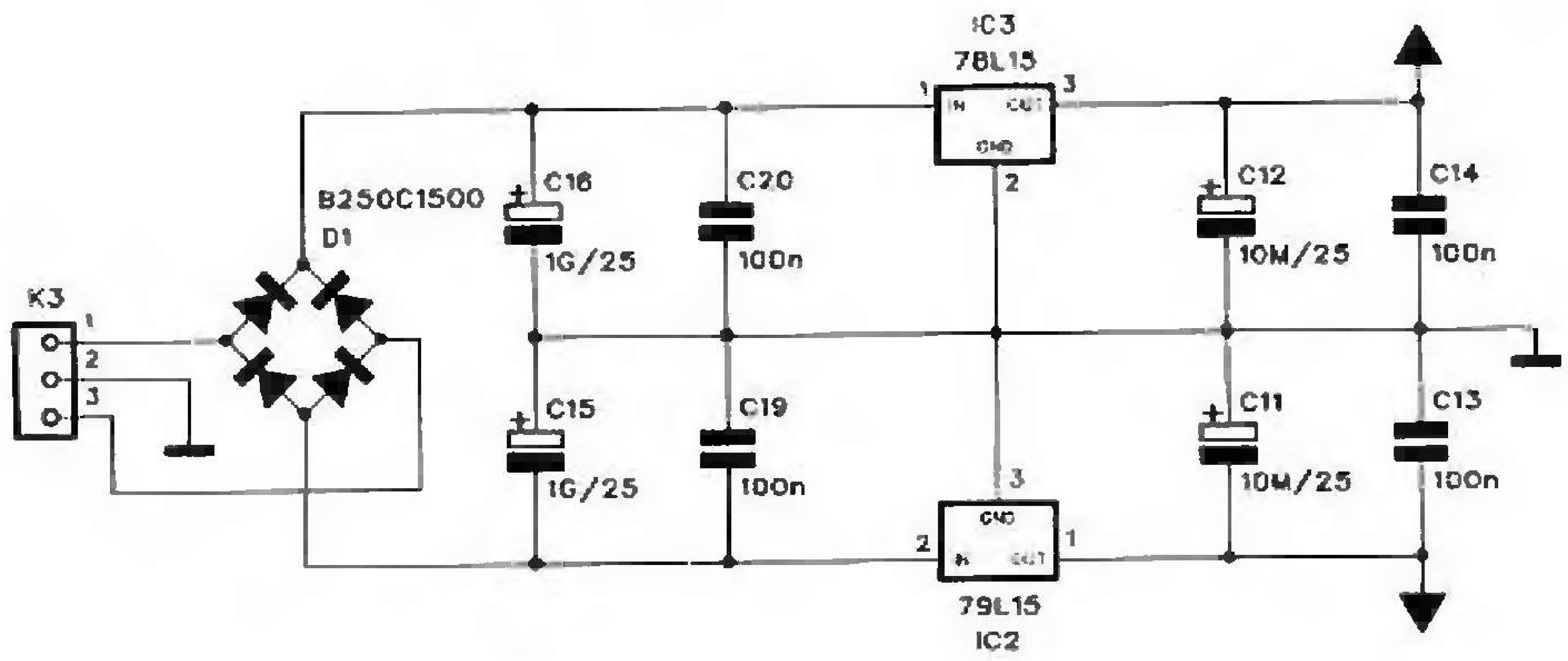


Elektronkové předzesilovače jsou často řešeny v „retrostylu"

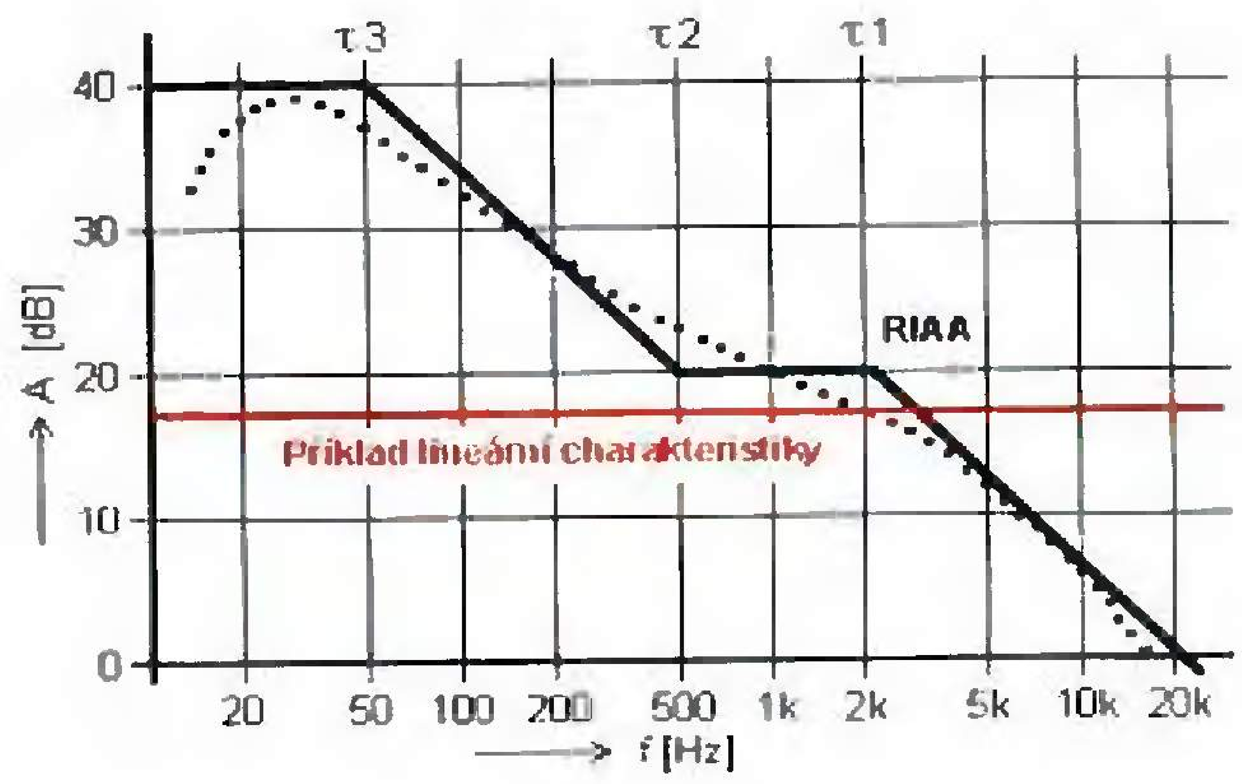
Dalším specifikem je poměrně nízké výstupní napětí z přenosky, které se pohybuje řádově v jednotkách až desítkách mV. Předzesilovač musí mít dostatečné zesílení, aby jeho výstupní napětí bylo schopné vybudit standardní linkové vstupy nf zařízení. Ty se dnes pohybují okolo 1 V. Vyšší zisk a nízká úroveň vstupního napětí tak kladou vysoké požadavky na minimalizaci vlastního šumu předzesilovače. Pokud chceme dosáhnout opravdu dobrých technických parametrů, musíme použít kvalitní součástky a obvodová řešení. Dnes jsou naštěstí již dostupné špičkové operační zesilovače s velkou šířkou přenášeného pásma, minimálním vlastním šumem, extrémně nízkým zkreslením THD+N a vysokým ziskem. Všechny popisované předzesilovače jsou osazeny operačními zesilovači LME49720 od firmy National Semiconductor. Jedná se o klasický dvojitý operační zesilovač s typickým zapojením pouzdra (DIP8), takže ho lze bez jakýchkoliv problémů nahradit běžnějšími typy, jako jsou NJM4580, NE5532 apod. Nepřikláněl bych se ale příliš k obvodům



Obr. 1. Schéma zapojení korekčního předzesilovače I

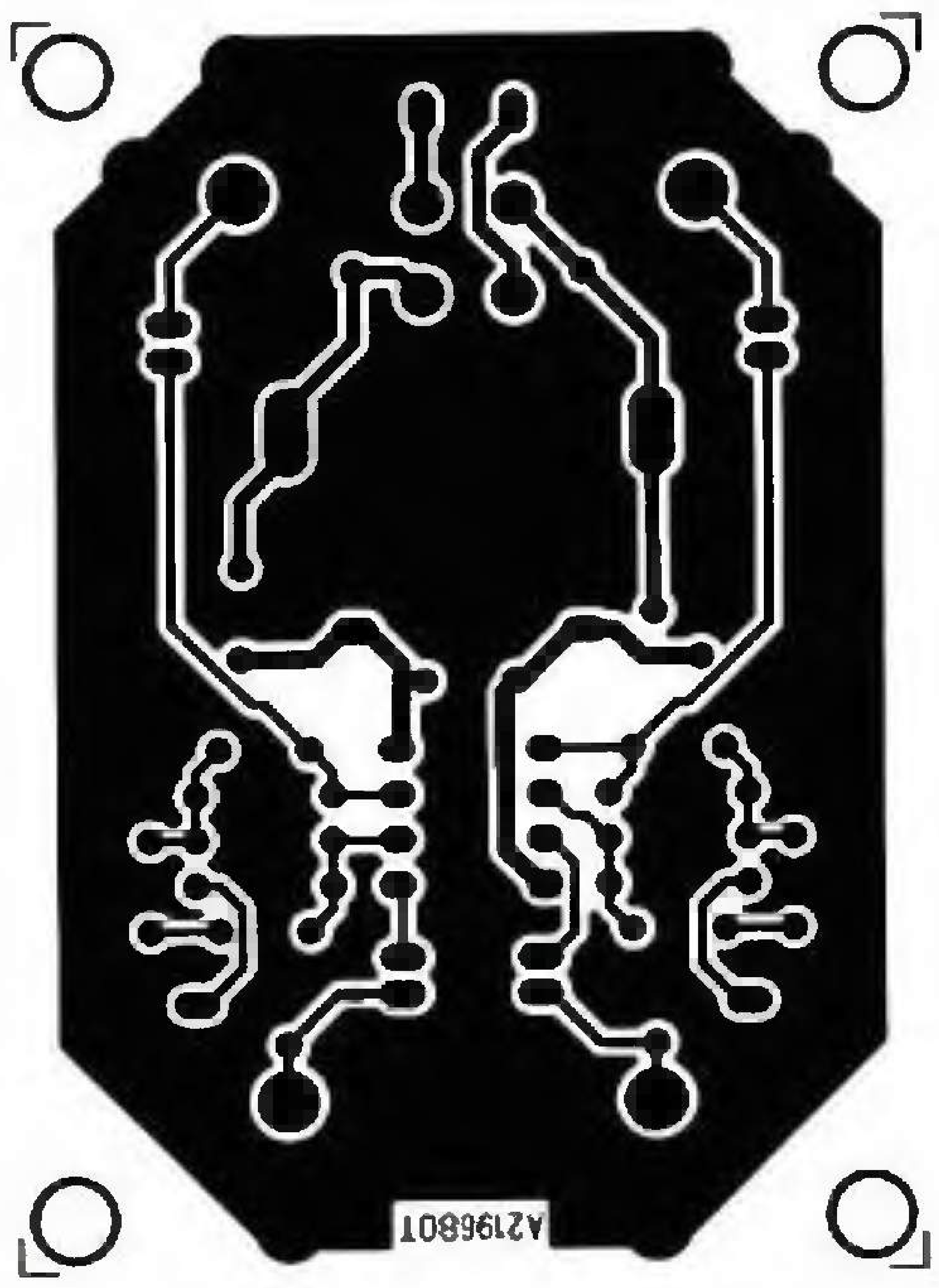


Obr. 2. Schéma napájecího zdroje korekčního předzesilovače I

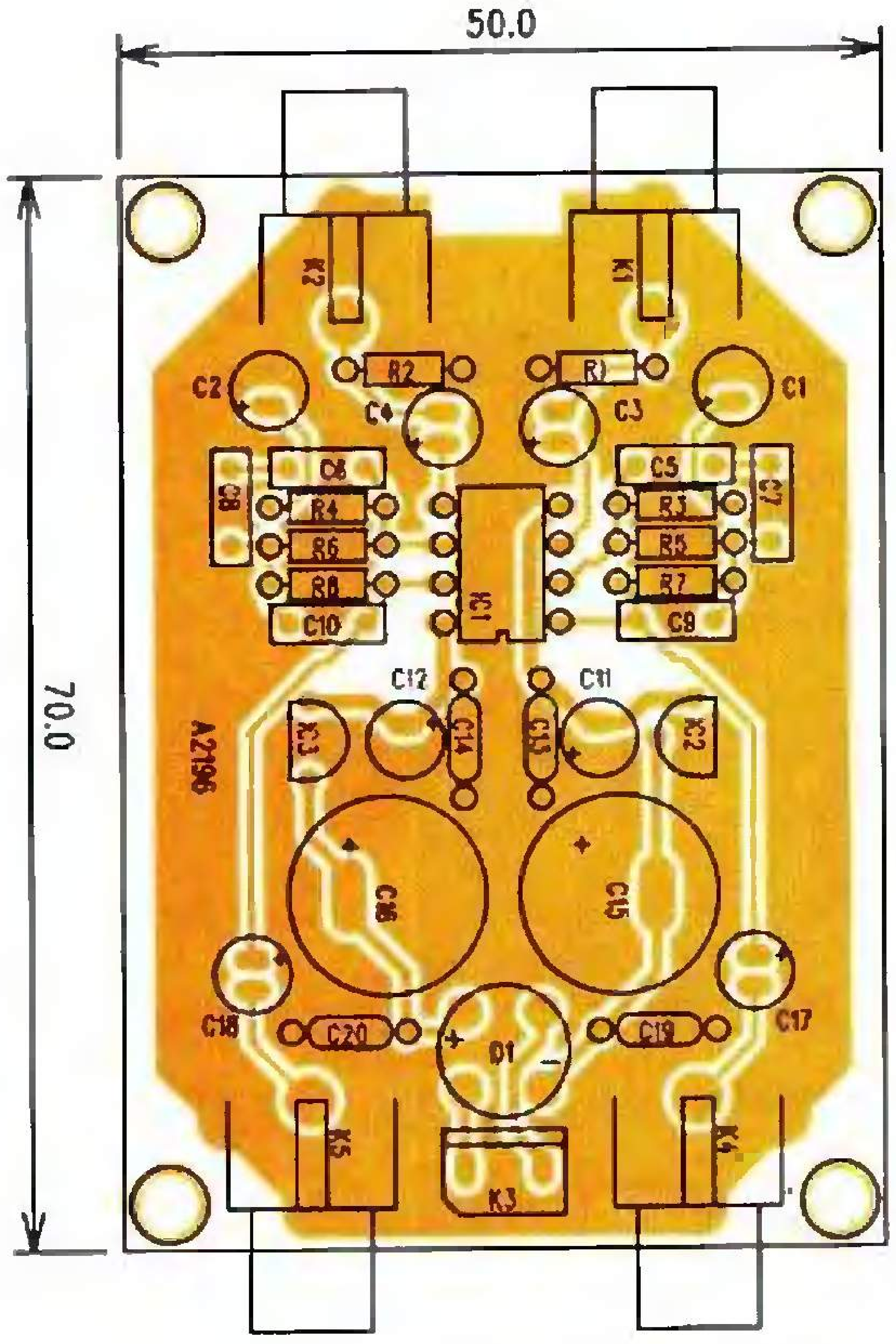


Obr. 5. Korekční kmitočtová charakteristika RIAA

řady TL072, kdy fetový vstup má sice vysokou vstupní impedanci, ale šumově na tom tyto obvody nejsou nejlépe.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji korekčního předzesilovače I



Obr. 4. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji korekčního předzesilovače I

Všechny popisované korekční předzesilovače jsou osazeny operačními zesilovači. Myslím, že dnes navrhovat diskrétní zapojení s tranzistory již nemá absolutně smysl. Vlastnosti špičkových operačních zesilovačů jsou minimálně zcela srovnatelné. Konec konců, jejich topologie je i podobná špičkovým zapojením tvořeným z diskrétních součástek. Je pak jen otázkou, zda se inspirovali návrháři integrovaných obvodů diskrétními obvody nebo naopak...

V posledních letech vzrůstá obliba zapojení s klasickými elektronkami. Podle mě je to z velké části módní záležitost. Samozřejmě, elektronkové zesilovače mají odlišné chování - zejména zcela nenapodobitelnou měkkou limitaci. To je také důvodem, proč si uchovávají dominantni postavení v oblasti kytarových aparátů. Pokud se ale předzesilovač osazený špičkovými operačními zesilovači nedostane do limitace (a k tomu v tomto případě opravdu není důvod), nikdo mě nepřesvědčí, že zvuk elektronkového předzesilovače bude lepší. Prostě rudě zářící elektronky, vykukující z chromovaného krytu předzesilovače, jsou krásným dekoračním předmětem.

Korekční předzesilovač I

Základní zapojení nejjednoduššího korekčního předzesilovače je na obr. 1. Je osazen pouze jediným dvojitým operačním zesilovačem LME49720 IC1. Stejně jako všechny zde popisované předzesilovače jsou vstupní i výstupní konektory typu cinch. Všechna zapojení jsou řešena jako stereofonní a protože jsou oba kanály zcela identické, popíšeme si vždy pouze levý kanál. Na vstupu je připojen rezistor R1, který tvoří vstupní impedanci. Signál z přenosky pokračuje přes oddělovací kondenzátor C3 na neinvertující vstup operačního zesilovače IC1A. Ten má ve zpětné vazbě *RC* kombinaci R5, R7, C5, C7 a C9. Stejnosměrné zesílení je rovno jedné. Výstup je oddělen kondenzátorem C17 a vyveden na konektor cinch K4.

Napájecí zdroj na obr. 2 je s externím síťovým transformátorem, který připojíme konektorem K3. Střídavé napětí je usměrněno diodovým můstkem D1 a filtrováno kondenzátory C15 a C16. Napájecí napětí je stabilizováno dvojicí 100mA regulátorů 78L15 a 79L15 IC3 a IC2. Vzhledem k celkovému odběru předzesilovače 10 mA stabilizátory v pouzdru TO92 zcela vyhoví.

Stavba

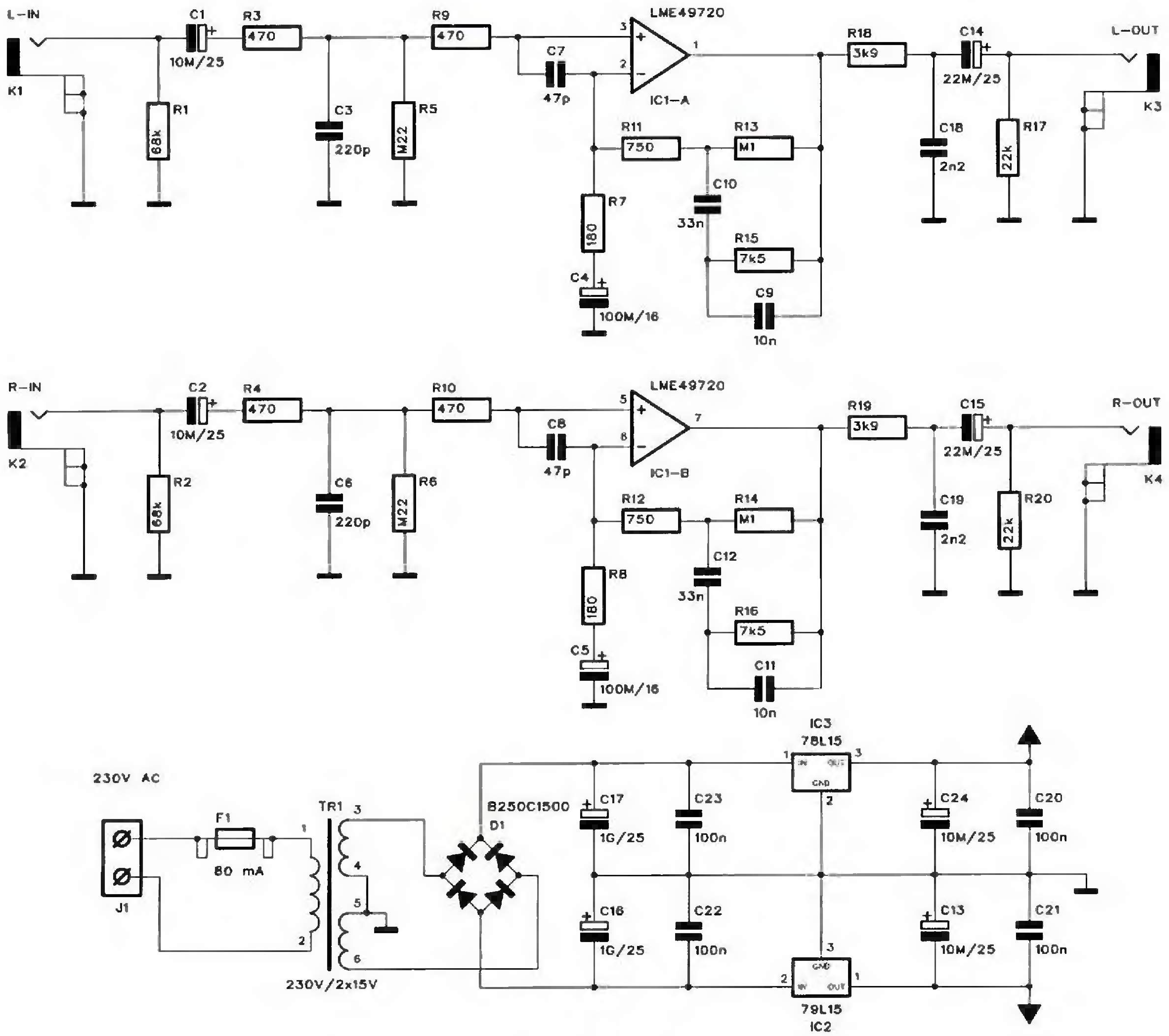
Korekční předzesilovač I je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50 x 70 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 4, deska spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení je sice velmi jednoduché, vzhledem k použití špičkového operačního zesilovače ale zcela dostačující. Vzhledem k jednoduchosti není problém s oživením předzesilovače.

Seznam součástek korekčního předzesilovače I

R1, R2	47 kΩ
R3, R4	1,1 kΩ

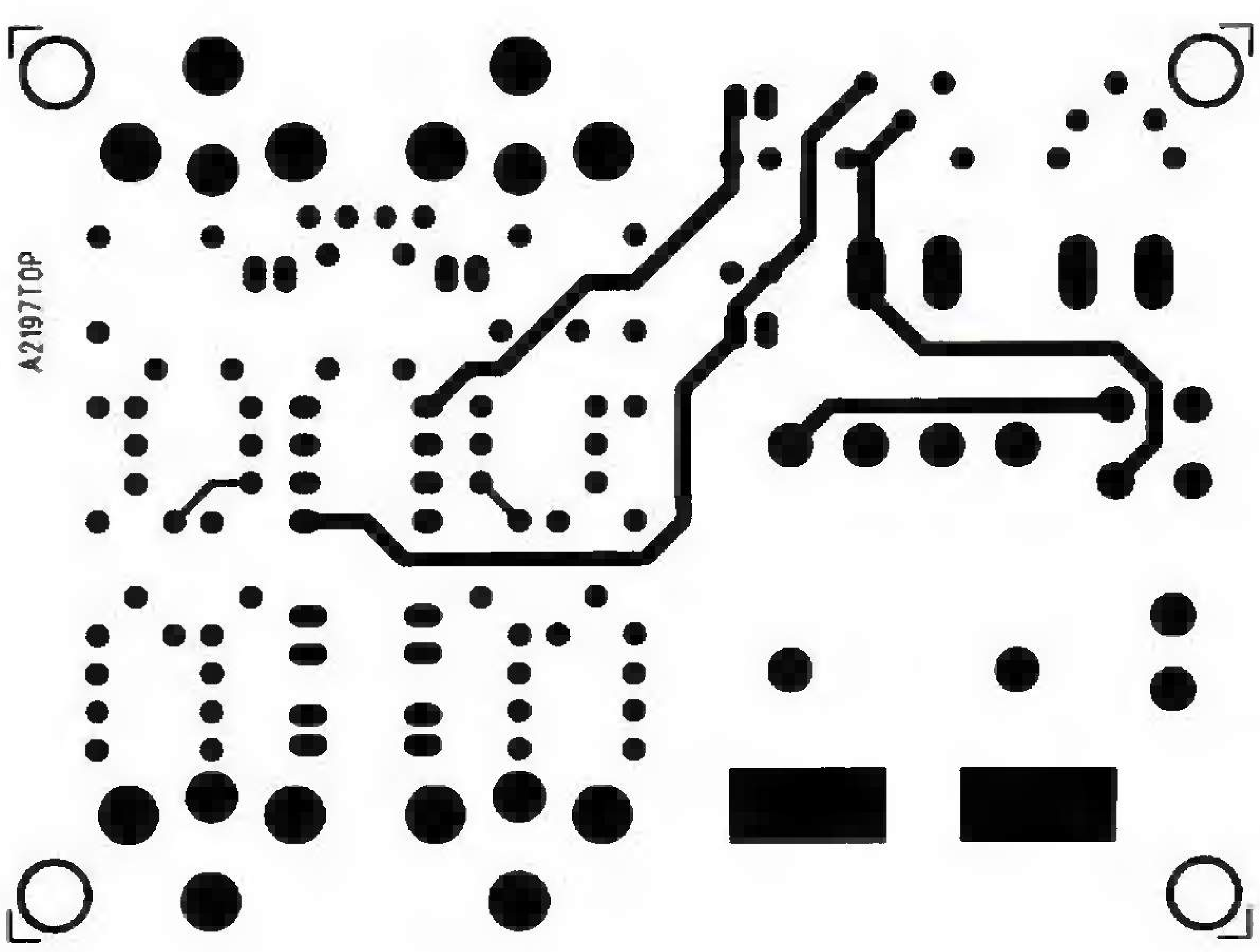


Ukázka továrního řešení předzesilovače s externím napájecím zdrojem

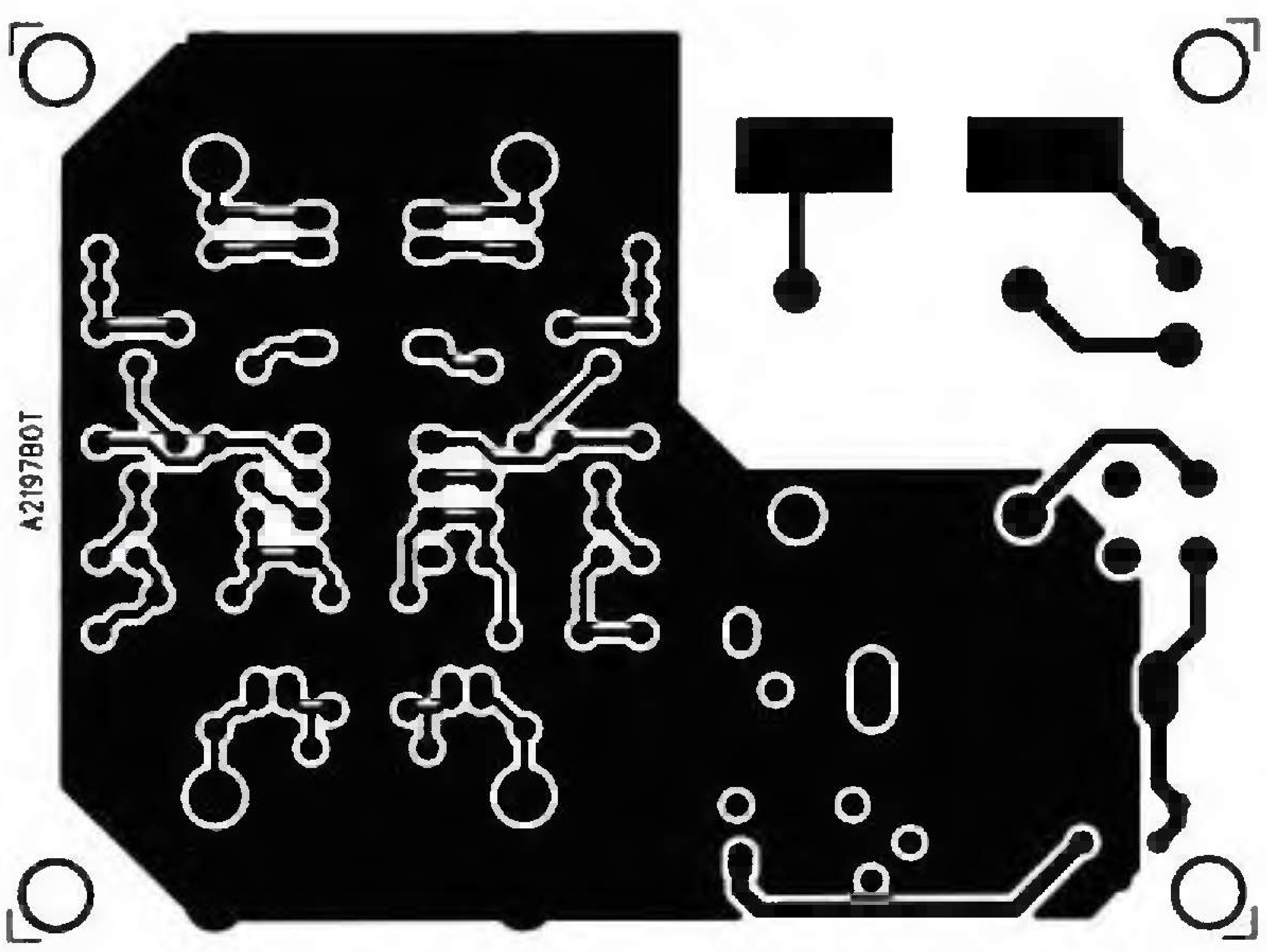


Obr. 6. Schéma zapojení korekčního předzesilovače II

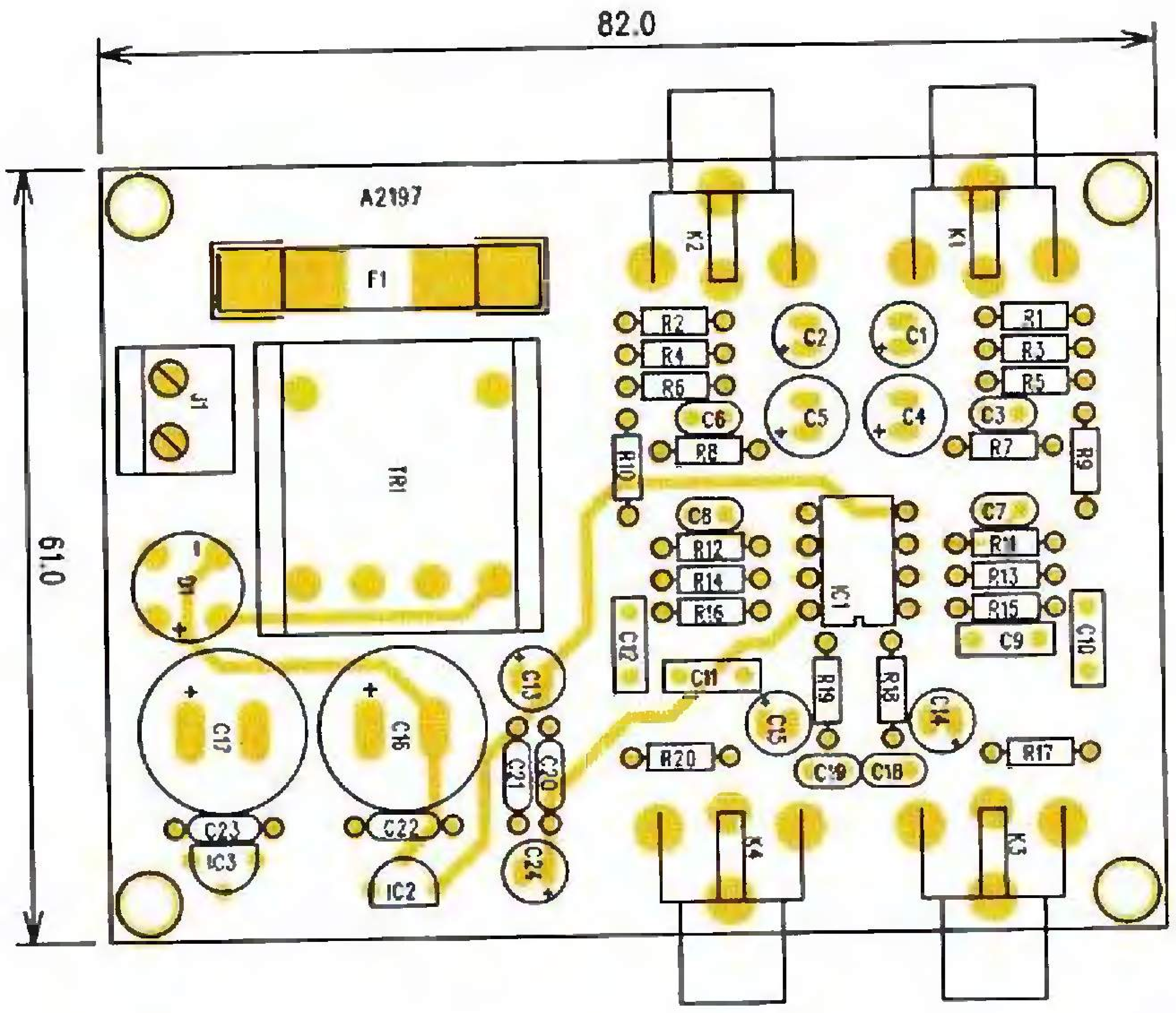
R5, R6	100 kΩ	C9, C10	3,3 nF	IC1	LME49720
R7, R8	1 MΩ	C15, C16	1000 μF/25 V	IC2	79L15
C1, C2	47 μF/16 V	C11, C12, C17, C18	10 μF/25 V	IC3	78L15
C3, C4	1,7 μF/50 V	C13, C14, C19, C20, C21	100 nF	K1, K2, K4, K5	CP560
C5 až C8	1,5 nF	D1	B250C1500	K3	PSH03



Obr. 7. Deska s plošnými spoji ze strany součástek (TOP) korekčního předzesilovače II



Obr. 8. Deska s plošnými spoji ze strany spojů (BOTTOM) korekčního předzesilovače II



Obr. 9. Rozložení součástek na desce korekčního předzesilovače II

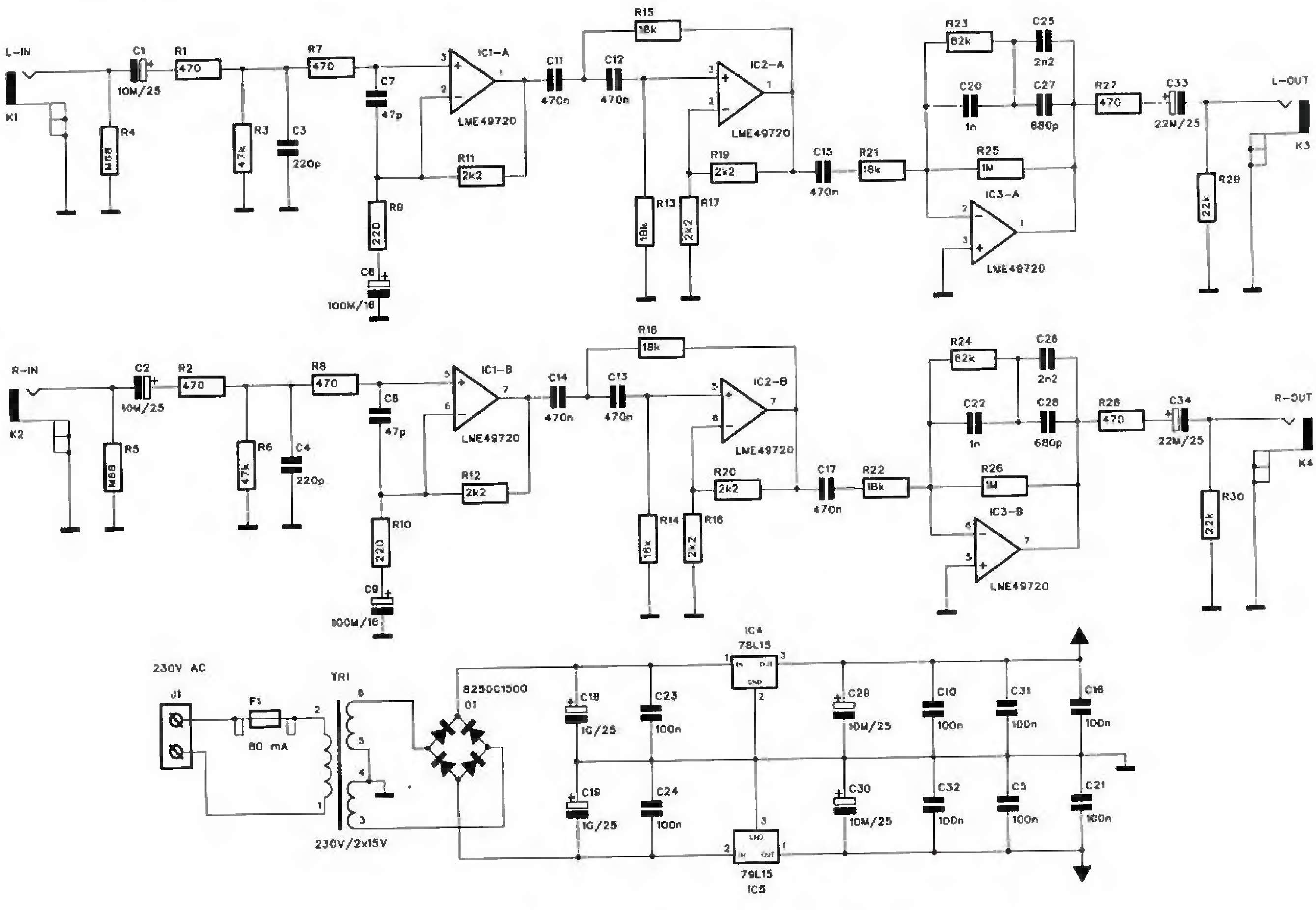
Korekční předzesilovač II

Schéma zapojení korekčního předzesilovače II je na obr. 6. Samotný korekční zesilovač je opět osazen pouze jediným dvojitým operačním zesilovačem, ale jak vstupy, tak i výstupy jsou doplněny o korekční obvody, omezující zejména pronikání vf rušení na vstup korekčního předzesilovače a do určité míry i na jeho výstup.

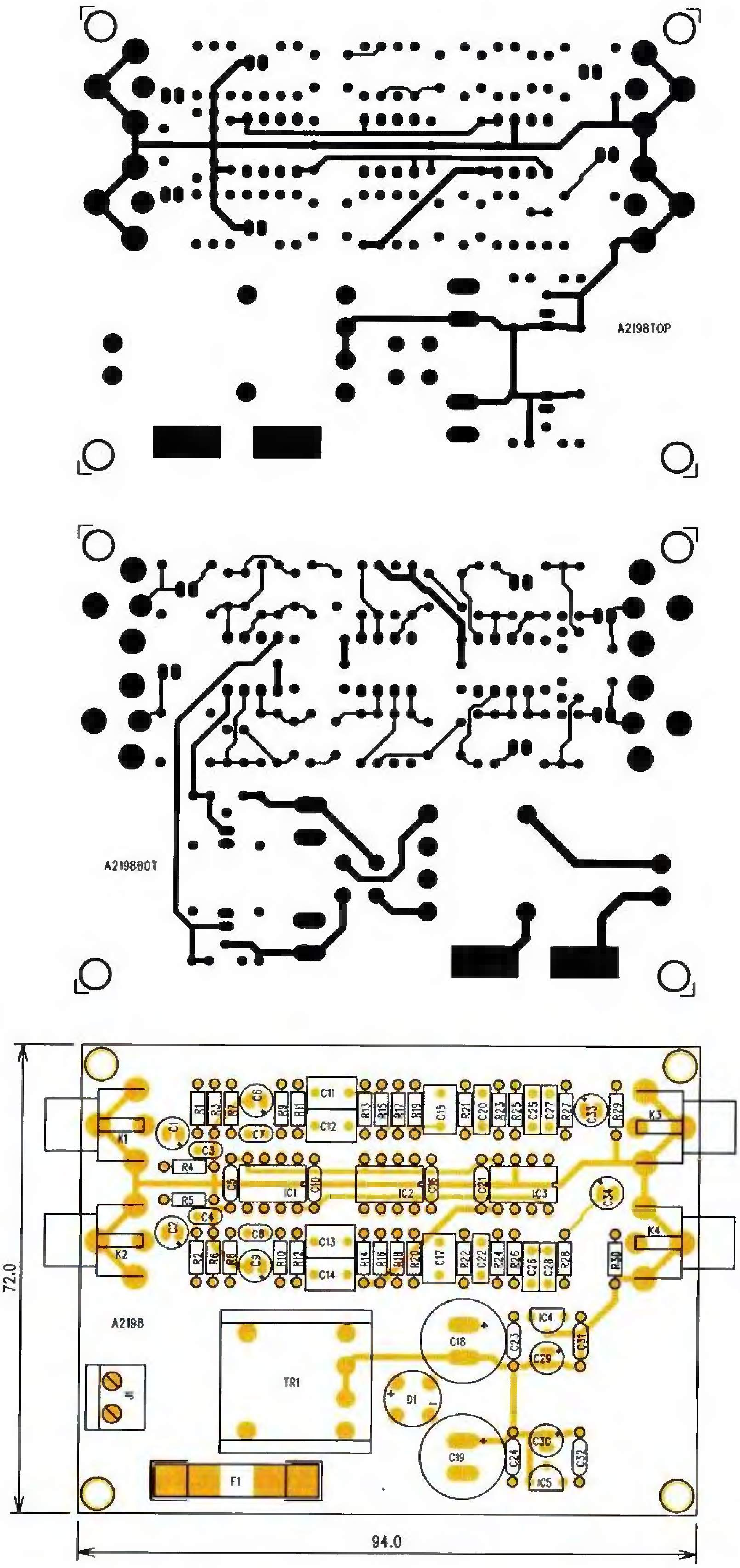
Za vstupním konektorem K1 je zařazen rezistor R1, tvořící vstupní impedanci předzesilovače. Za vazebním kondenzátorem C1 je *RC* člen R3/C3, potlačující vyšší kmitočty. Přes rezistor R9 přichází signál na vstup operačního zesilovače IC1A. Ten má ve zpětné vazbě *RC* kombinaci, určující požadovanou kmitočtovou charakteristiku dle RIAA. *RC* člen R18/C18 na výstupu opět omezuje vyšší kmitočty. Přes kondenzátor C14 je signál vyveden na konektor K3.

Napájecí zdroj je u tohoto předzesilovače osazen vlastním síťovým transformátorkem s vývody do desky s plošnými spoji. Stačí pouze připojit síťové napájení a předzesilovač je funkční. S oživováním by neměl být žádný problém, pokud jsme použili dobré a správně zapájené součástky, musí předzesilovač pracovat na první pokus.

Předzesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 61 x 82 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 9, deska plošných spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8. Zapojení je velmi jednoduché, takže při pečlivé práci musí pracovat na první pokus.



Obr. 10. Schéma zapojení korekčního zesilovače III



Obr. 11 až 13. Deska s plošnými spoji korekčního předzesilovače III ze strany součástek (TOP), ze strany spojů (BOTTOM) a rozložení součástek na desce s plošnými spoji

Seznam součástek korekčního předzesilovače II

R1, R2	68 kΩ
R3, R4, R9, R10	470 Ω
R5, R6	220 kΩ
R7, R8	180 Ω
R11, R12	750 Ω
R13, R14	100 kΩ
R15, R16	7,5 kΩ
R17, R20	22 kΩ
R18, R19	3,9 kΩ
C1, C2, C13, C24	10 μF/25 V
C3, C6	220 pF
C4, C5	100 μF/16 V
C7, C8	47 pF
C9, C11	10 nF
C10, C12	33 nF
C14, C15	22 μF/25 V
C16, C17	1000 μF/25 V
C18, C19	2,2 nF
C20, C21, C23	100 nF
IC1	LME49720
IC2	79L15
IC3	78L15
D1	B250C1500
K1 až K4	CP560
J1	ARK2
F1	80 mA
TR1	230 V/2x 15 V

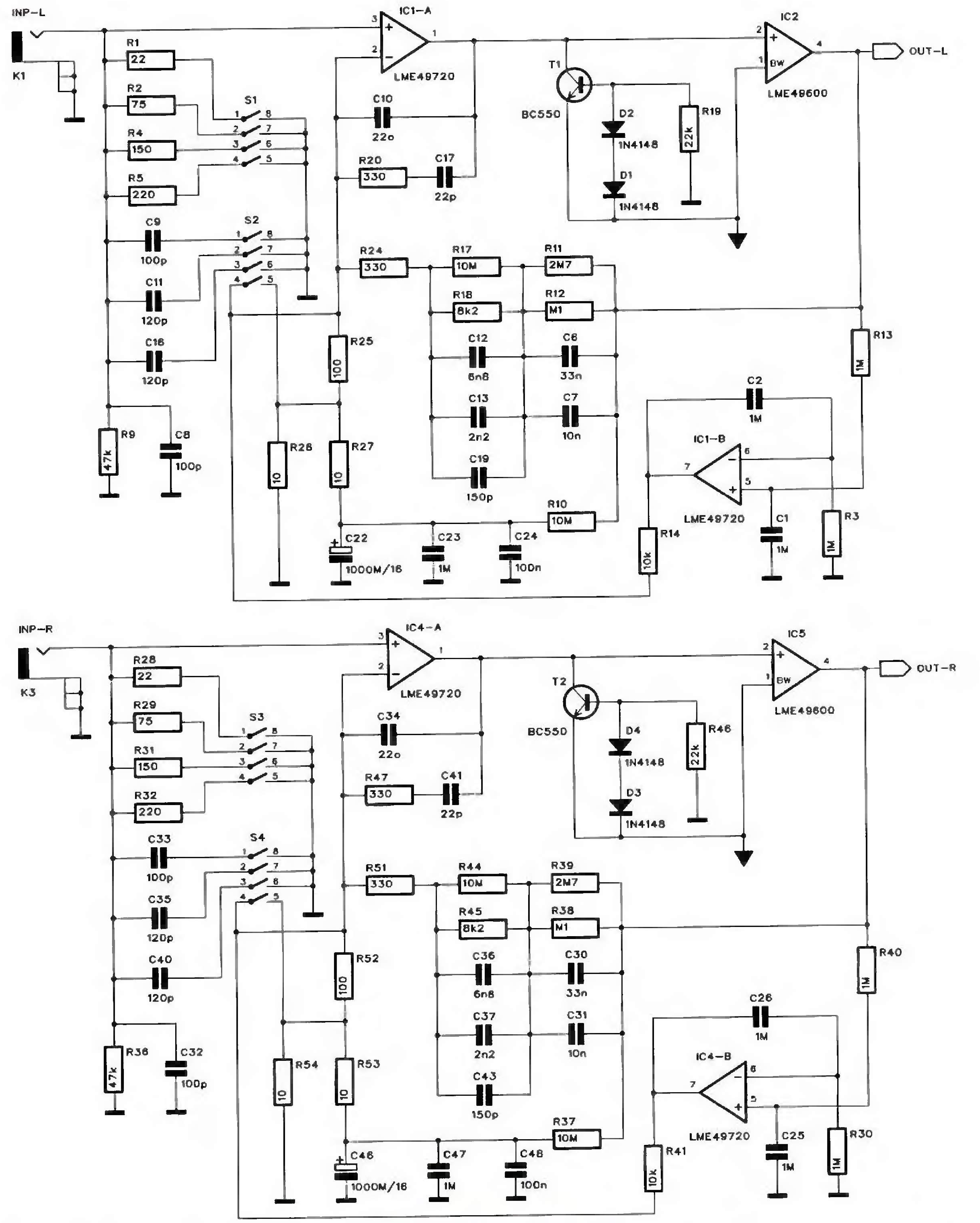
Korekční předzesilovač III

Toto schéma zapojení na obr. 10 je již poměrně složitější. Obsahuje tři části: vstupní předzesilovač, subsonický filtr a vlastní korekční zesilovač. Vstupní signál z konektoru K1 je přes kondenzátor C1 přiveden nejprve na dolní propust tvořenou *RC* členem R1/C3 a dále pak na vstup prvního operačního zesilovače IC1A. Ten má střídavé zesílení 20 dB. Za ním následuje horní propust (subsonický filtr) 2. řádu se strmostí 12 dB/okt., tvořený operačním zesilovačem IC2A. Operační zesilovač IC3A má ve zpětné vazbě *RC* kombinaci R23/C20, C25 a C27, která určuje časové konstanty podle křivky RIAA. Výstup je vyveden na konektor K3.

Napájecí zdroj je osazen malým síťovým transformátorem s vývody do desky s plošnými spoji TR1. Střídavé napájecí napětí je usměrněno diodovým můstkem D1 a po vyfiltrování dvojicí kondenzátorů C16 a C19 stabilizováno regulátory 78L15 a 79L15 IC4 a IC5. Toto zapojení již splňuje poměrně přísné nároky na kvalitní korekční předzesilovač.

Předzesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 72 x 94 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 13, desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 11 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 12.

Oživení korekčního předzesilovače by při pečlivé práci a použití dobrých

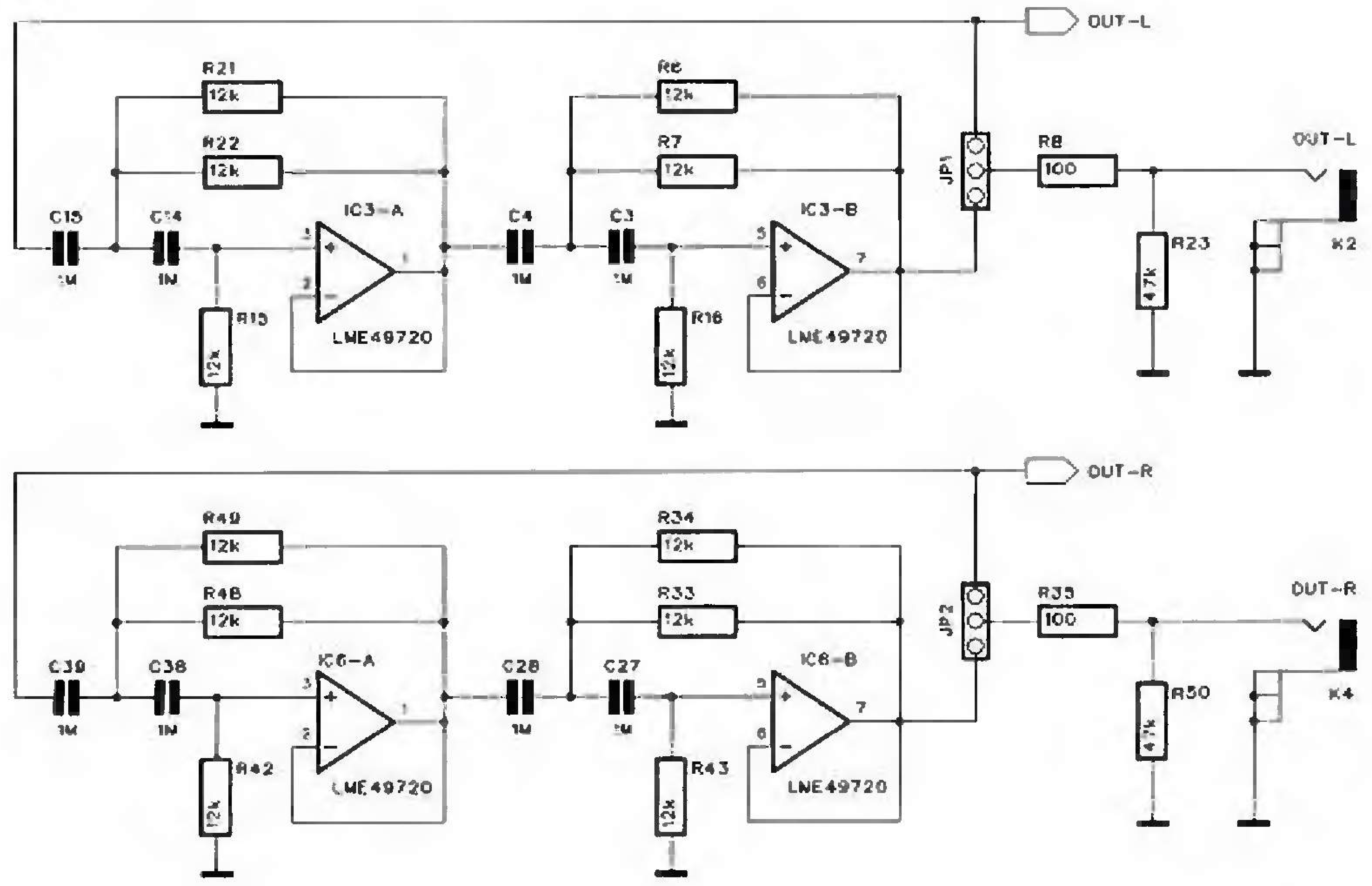


Obr. 14. Schéma zapojení High End korekčního předzesilovače

součástek nemělo být vážný problém. Zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže stačí desku pečlivě zkontrolovat, připojit napájecí napětí a zesilovač by měl pracovat na první pokus.

Seznam součástek korekčního zesilovače III

R1, R2 R7, R8, R27, R28	470 Ω
R3, R6	47 kΩ
R4, R5,	608 kΩ
R9, R10	220 Ω
R11, R12, R16, R17, R19, R20	2,2 kΩ
R13, R14, R15, R18, R21, R22	18 kΩ
R23, R24	82 kΩ
R25, R26	1 MΩ
R29, R30	22 kΩ
C1, C2, C29, C30	10 µF/25 V
C3, C4	220 pF
C5, C10, C16, C21, C23, C24, C31, C32	100 nF
C6, C9	100 µF/16 V
C7, C8	47 pF
C11 až C14, C15, C17,	470 nF
C18, C19	1000 µF/25 V



Obr. 15. Schéma zapojení 18Hz horní propusti High End předzesilovače

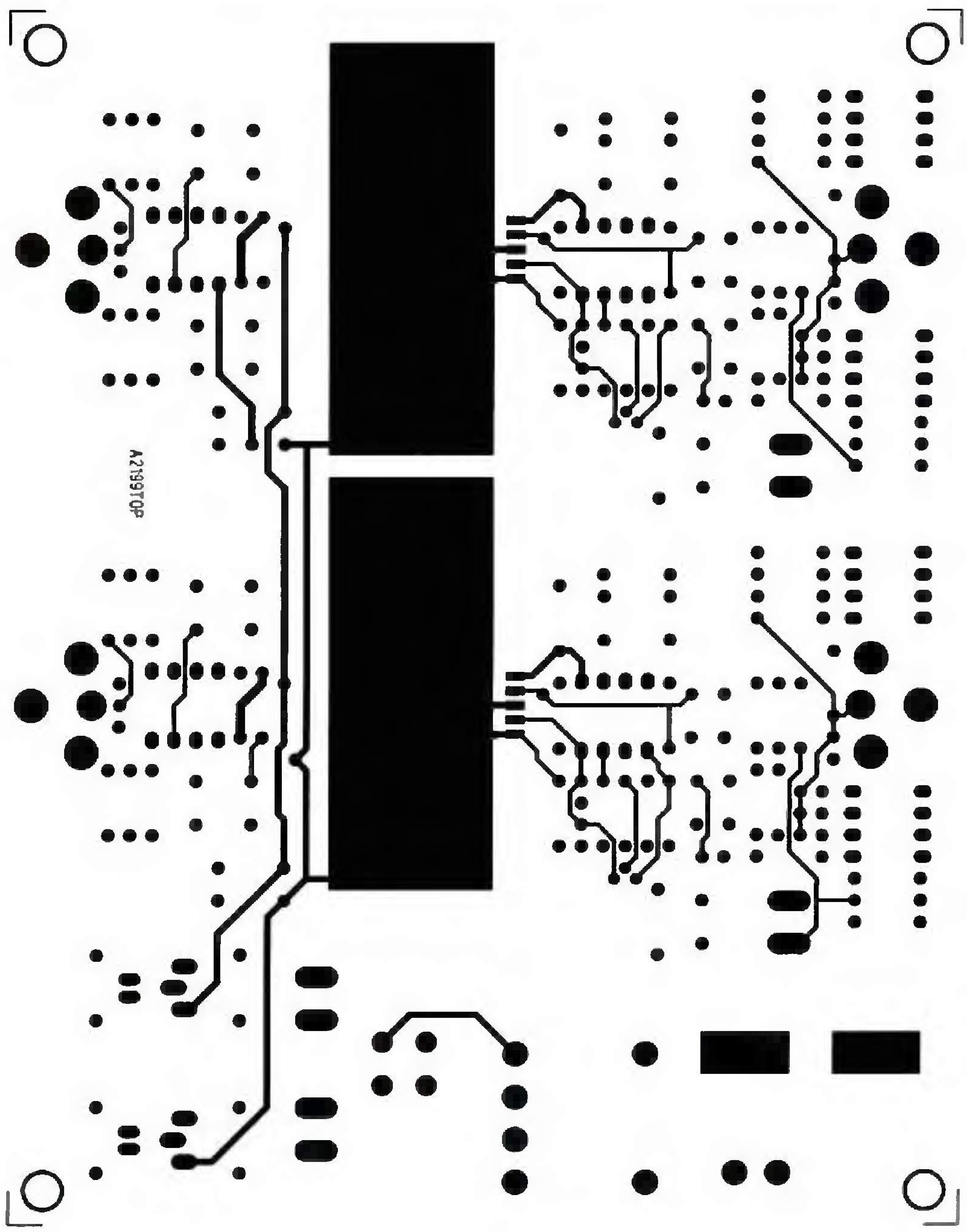
C20, C22	1 nF
C25, C26	2,2 nF
C27, C28	680 pF
C33, C34	22 µF/25 V
D1	B250C1500
IC1 až IC3	LME49720
IC4	78L15
IC5	79L15
F1	T 80 mA
J1	ARK2
K1 až K4	CP560
TR1	230 V/2x 15 V

High End korekční předzesilovač

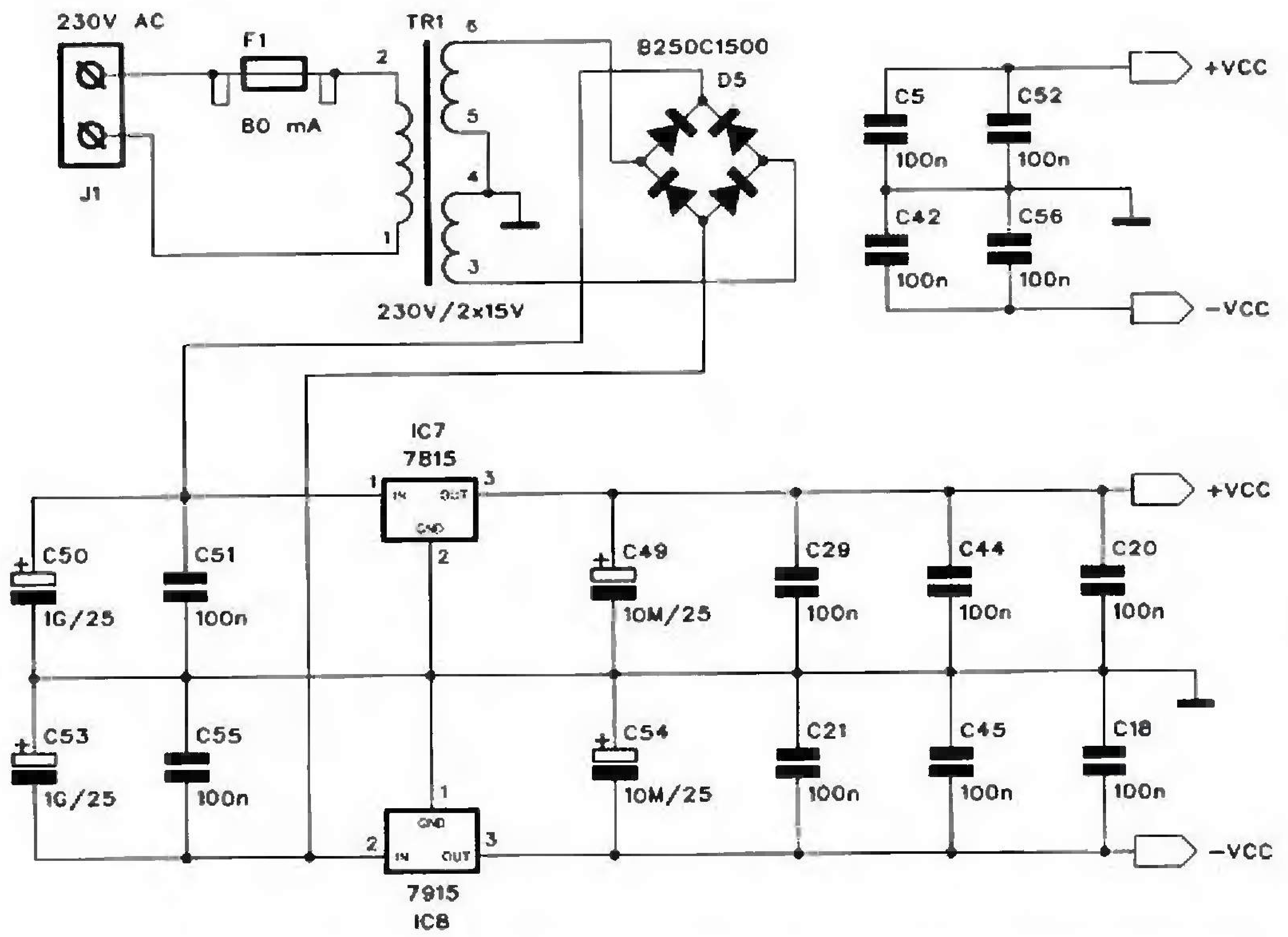
Předcházející zapojení byla v podstatě různě modifikovaná klasická řešení s operačním zesilovačem (byť vysoce kvalitním), následující zapojení patří jak svou koncepcí, tak i použitými součástkami k současné kvalitativní špičce. Netvrdím, že nelze navrhnout ještě o něco kvalitnější či sofistikovanější řešení, ale s ohledem na relativní jednoduchost při zachování opravdu excelentních parametrů by byl kvalitativní rozdíl sotva postřehnutelný. Schéma zapojení High End korekčního předzesilovače je na obr. 14. Vstupní signál je přiveden na konektor K1. Za ním jsou připojeny dva DIP přepínače. S1 připojuje paralelně ke vstupu rezistory R1 až R5. Ty v podstatě určují vstupní impedanci předzesilovače. Druhý přepínač S2 připojuje paralelně ke vstupu různé hodnoty kondenzátorů v rozsahu od asi 100 pF do 340 pF. Poslední sekce přepínače S2 určuje zisk předzesilovače - podle typu přenosky - MM nebo MC (tedy zda se jedná o pohyblivý magnet nebo pohyblivou cívku). Operační zesilovač IC1A je zapojen jako vstupní zesilovač, následovaný proudovým budičem LME49600. Jedná se o ultrarychlý proudový budič s výstupním proudem až 250 mA, šířkou pásma 180 MHz, rychlostí přeběhu 2000 V/µs a harmonickým zkreslením pod 0,000 03 %. Na vstupu obvodu LME49600 je zapojen tranzistor T1 jako zdroj konstantního proudu, který zajišťuje, že obvod LME49600 pracuje ve třídě A, což opět přispívá k minimalizaci harmonického zkreslení. Z výstupu obvodu LME49600 je zavedena kmitočtově závislá zpětná vazba *RC* členem R11, R12, R17, R18, R24 a C6, C7, C12, C13 a C19. Složení požadovaných odporů a kapacit z více paralelně řazených rezistorů a kondenzátorů umožňuje použít běžně dostupné hodnoty z řady E12 při minimalizaci odchylky kmitočtové charakteristiky předzesilovače od ideální křivky RIAA.

Celý korekční předzesilovač je vázán stejnosměrně. I když použité operační zesilovače mají minimální vstupní napěťový ofset, je do obvodu zapojeno tzv. DC servo. Jedná se o operační zesilovač IC1B, který je zapojen jako integrátor. Pokud se na výstupu předzesilovače objeví nenulová stejnosměrná složka signálu, na výstupu integrátoru se objeví napětí, které je přes rezistor R14 přivedeno na invertující vstup operačního zesilovače IC1A a působí proti stejnosměrné složce výstupního napětí.

U klasických gramofonů se může vyskytnout problém s hlukem v oblasti subakustických kmitočtů, který je



Obr. 16. Deska s plošnými spoji High End korekčního předzesilovače ze strany součástek (TOP)



Obr. 17. Schéma zapojení napájecího zdroje pro High End předzesilovač

způsoben přenášením z pohybového mechanizmu. Proto je výhodné na výstup předzesilovače zapojit poměrně strmý filtr, omezující kmitočty pod 20 Hz.

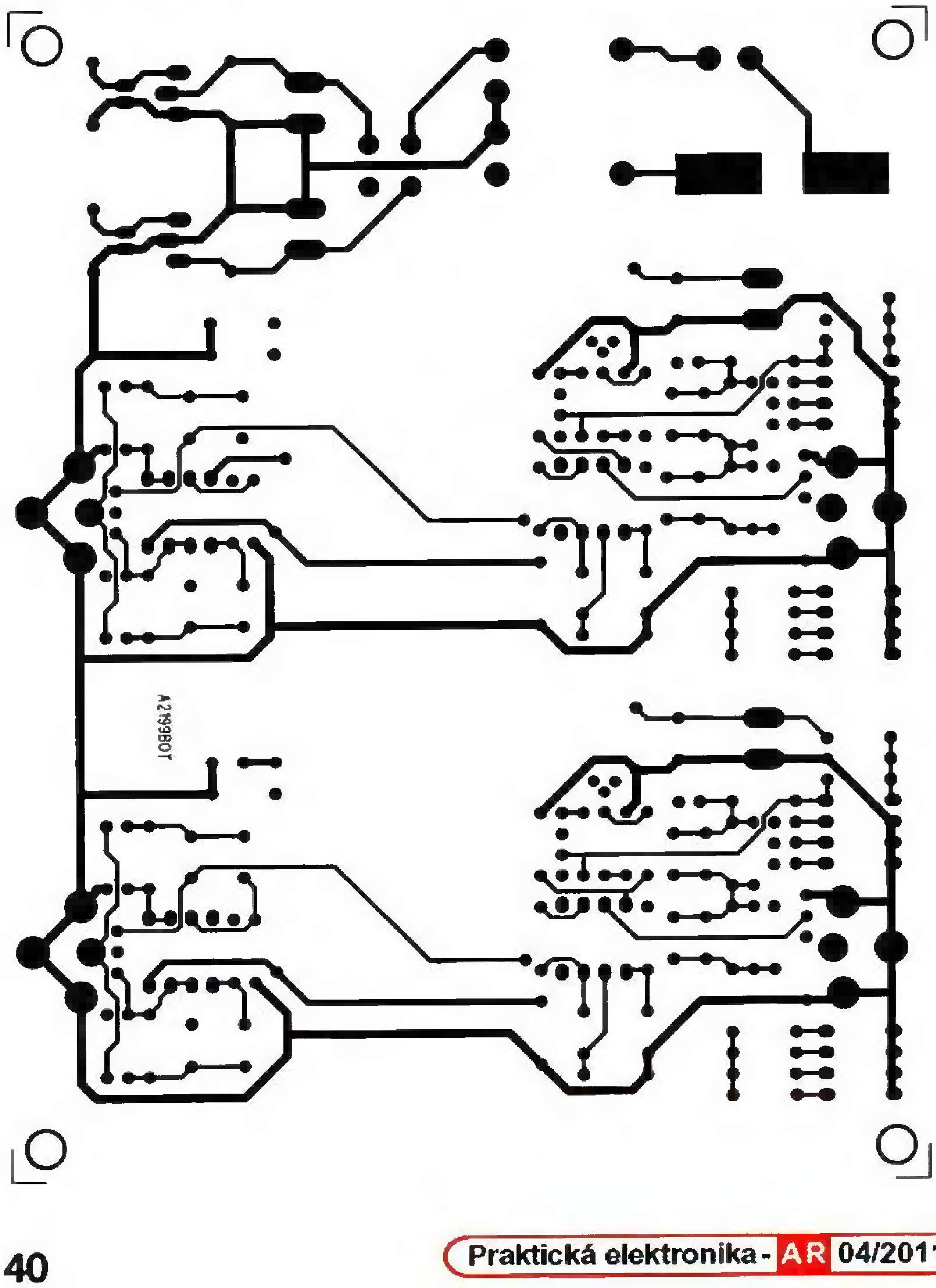
Filtr je tvořen horní propustí 4. řádu, tedy se strmostí 24 dB/okt. Dělicí kmitočet je 18 Hz a schéma zapojení na obr. 15. Pro volbu připojení či odpojení horní propusti jsou na jejím výstupu adresovací propojky JP1 a JP2.

Předzesilovač je napájen ze stabilizovaného zdroje, umístěného na stejné desce s plošnými spoji. Schéma napájecího zdroje je na obr. 17. Vzhledem k použití většího počtu operačních zesilovačů jsou použity výkonnější stabilizátory 7815 a 7915, opatřené malými chladicími křidélky.

Korekční předzesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 110 x 142 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 19, deska spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 16 a ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 18.

Závěr

Korekční předzesilovače, popsané v tomto článku, lze použít jak pro připojení a reprodukci klasického gramofonu k moderním domácím audio aparaturám, tak i například jako vstup zvukové karty pro digitalizaci a archivaci starých vinylových desek, případně jejich poslech z moderních MP3 přehrávačů. Zejména poslední zapojení splňuje nejvyšší nároky na kvalitu přenosu.



Obr. 18. Deska High End předzesilovače ze strany spojů (BOTTOM)

Seznam součástek High End korekčního předzesilovače

R1, R28	22 Ω
R2, R29	75 Ω
R3, R13, R30, R40	1 kΩ
R4, R31	150 Ω
R5, R32	220 Ω
R6, R7, R15, R16, R21, R22, R33, R34, R42, R43, R48, R49	12 kΩ
R8, R25, R35, R52	100 Ω
R9, R23, R36, R50	47 kΩ
R10, R17, R37, R44	10 MΩ
R11, R39	2,7 MΩ
R12, R38	100 kΩ
R14, R41	10 kΩ
R18, R45	8,2 kΩ
R19, R46	22 kΩ
R26, R27, R53, R54	10 Ω
R20, R24, R47, R51	330 Ω
C1, C4, C14, C15, C23, C25, C28, C38, C39, C47	1 μF
C6, C30	33 nF
C7, C31	10 nF
C8, C9, C32, C33	100 pF
C10, C34	220 pF
C11, C16, C35, C40	120 nF
C12, C36	6,8 nF
C13, C37	2,2 nF
C17, C41	22 pF
C19, C43	150 pF
C21, C24, C29, C18, C42, C20, C44, C45, C5, C48, C51, C52, C55, C56	100 nF
C22, C46	1000 μF/16 V
C49, C54	10 μF/25 V
C50, C53	1000 μF/25 V

Dvoukanálový zesilovač pro aktivní reprobox

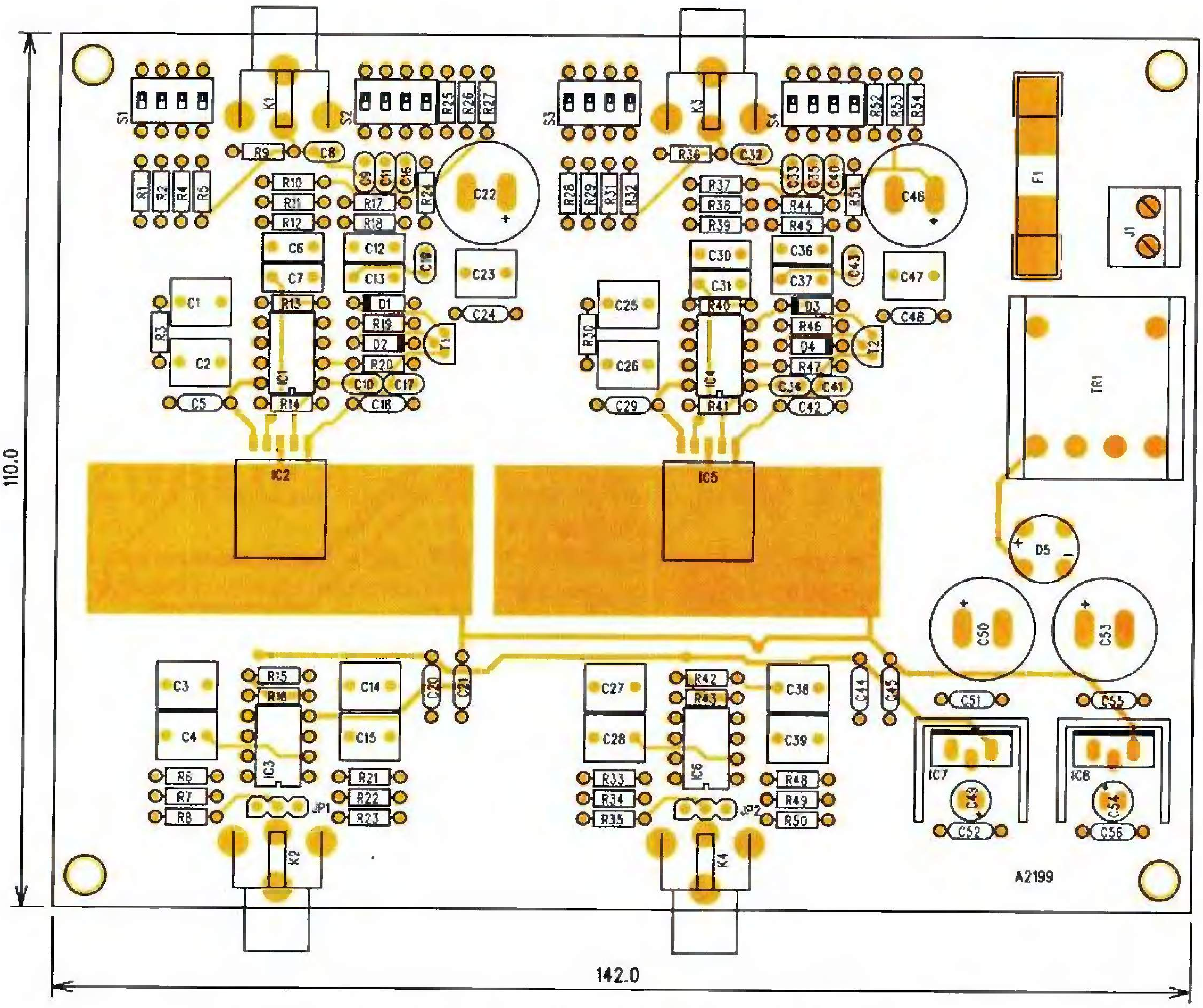
(Dokončení z minulého čísla)

Schéma zapojení obvodu ochran bylo v minulém čísle PE na obr. 13. Základem je komparátor IC9D. Jeho invertující vstup je připojen na referenční napětí 7,5 V, tvořené odporovým děličem R50/R51. Po zapnutí zesilovače se nejprve přes rezistor R52 začne nabíjet kondenzátor C25. Jakmile napětí na C25 dosáhne 7,5 V, výstup komparátoru IC9D se překlopí do vysoké úrovně. Jako první se přes diodu D27 nabije kondenzátor C38 a komparátor C13B sepne tranzistor T16. Obě relé v jeho kolektoru tak sepnou a připojí výstupy zesilovačů k reprosoustavám. Současně se s malým časovým zpožděním, daným rezistorem R60, deaktivuje funkce MUTE obou obvodů LME49810. Dvojice komparátorů IC6A a IC6B sleduje přítomnost stejnosměrného napětí na výstupu zesilovačů. Pokud jeho úroveň překročí mez danou odporovým děličem R16 až R18, jeden z výstupů se překlopí do nízké úrovně a přes diodu D13 sníží napětí na neinvertujícím vstupu IC9D. Tím se nejprve aktivuje funkce MUTE a odpojení buzení zesilovačů, a následně teprve k rozepnutí kontaktů relé. Tento jednoduchý obvod na výstupu komparátoru IC9D tak zajišťuje, že při zapínání se nejprve sepne relé a následně připojí buzení, a při vypínání se nejprve odpojí buzení a teprve následně rozepnou i relé. Tím zamezíme spínání či rozpínání kontaktů relé za plného výstupního výkonu, což může vést k vytvoření oblouku a spečení kontaktů.

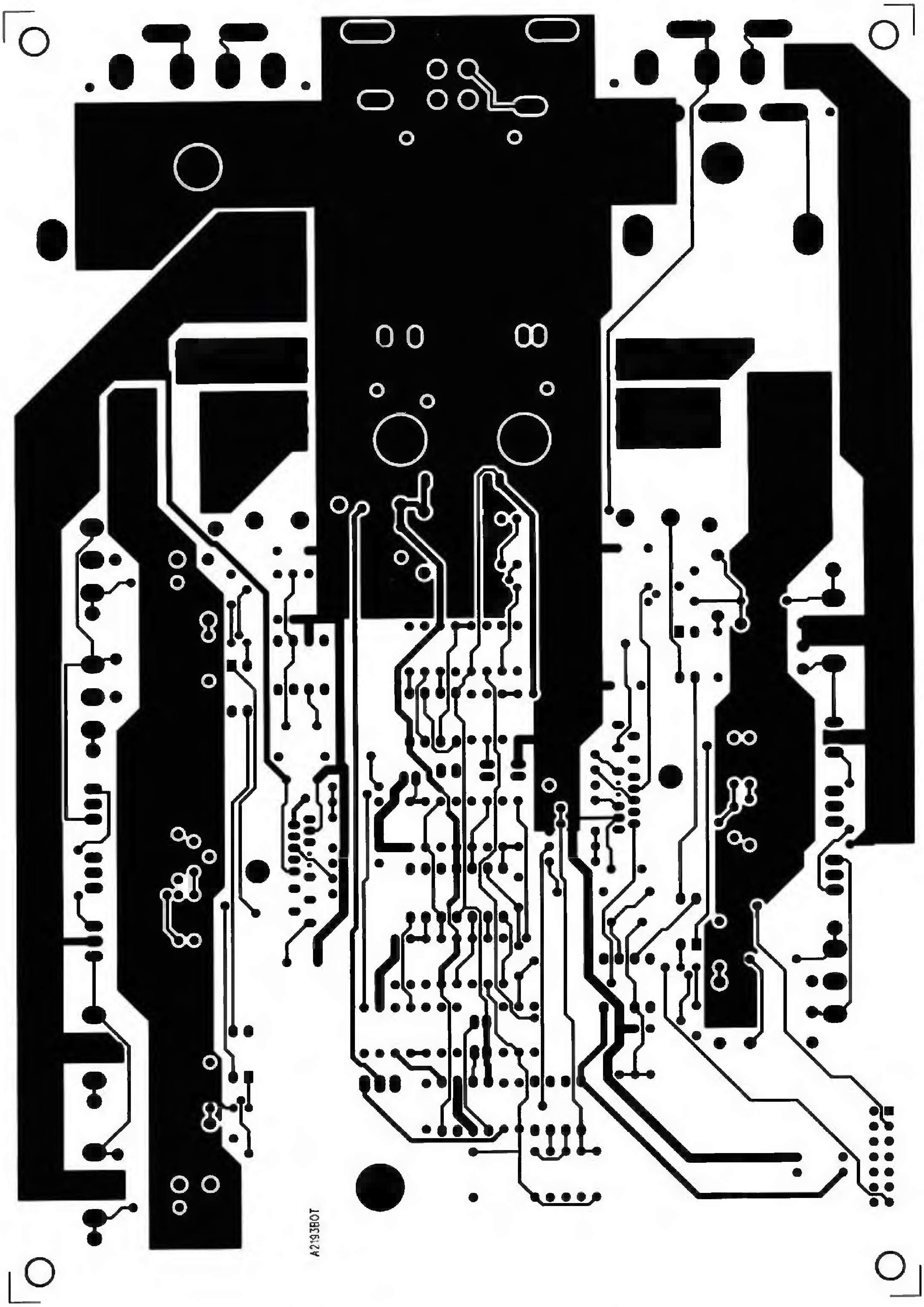
Dalším obvodem je teplotní čidlo na vstupu komparátoru IC9B. Tvoří je termistor R46 zapojený v odporovém můstku. Trimr P5 umožňuje přesně nastavit maximální teplotu, při které se odpojí koncové zesilovače

V koncových stupních je integrován obvod pro omezení maximálního výstupního proudu (například při zkratu na výstupu). Jeho součástí jsou i optočleny IC3, 4, 10 a 12. Pokud kterýkoliv z nich sepne výstupní tranzistor, překlopí se výstup komparátoru IC9C a opět dojde k odpojení buzení. Tím ❯

D1 až D4	1N4148	IC8	7915	F1	T 80 mA
D5	B250C1500	T1, T2	BC550	S1 až S4	DIP 4
IC1, IC3, IC4, IC6	LME49720	J1	ARK2	TR1	230 V/2x 15 V
IC2, IC5	LME49600	JP1, JP2	JUMP3		
IC7	7815	K1 až K4	CP560		



Obr. 19. Rozložení součástek na desce High End korekčního předzesilovače



Obr. 16. Deska s plošnými spoji koncových zesilovačů ze strany spojů (BOTTOM)

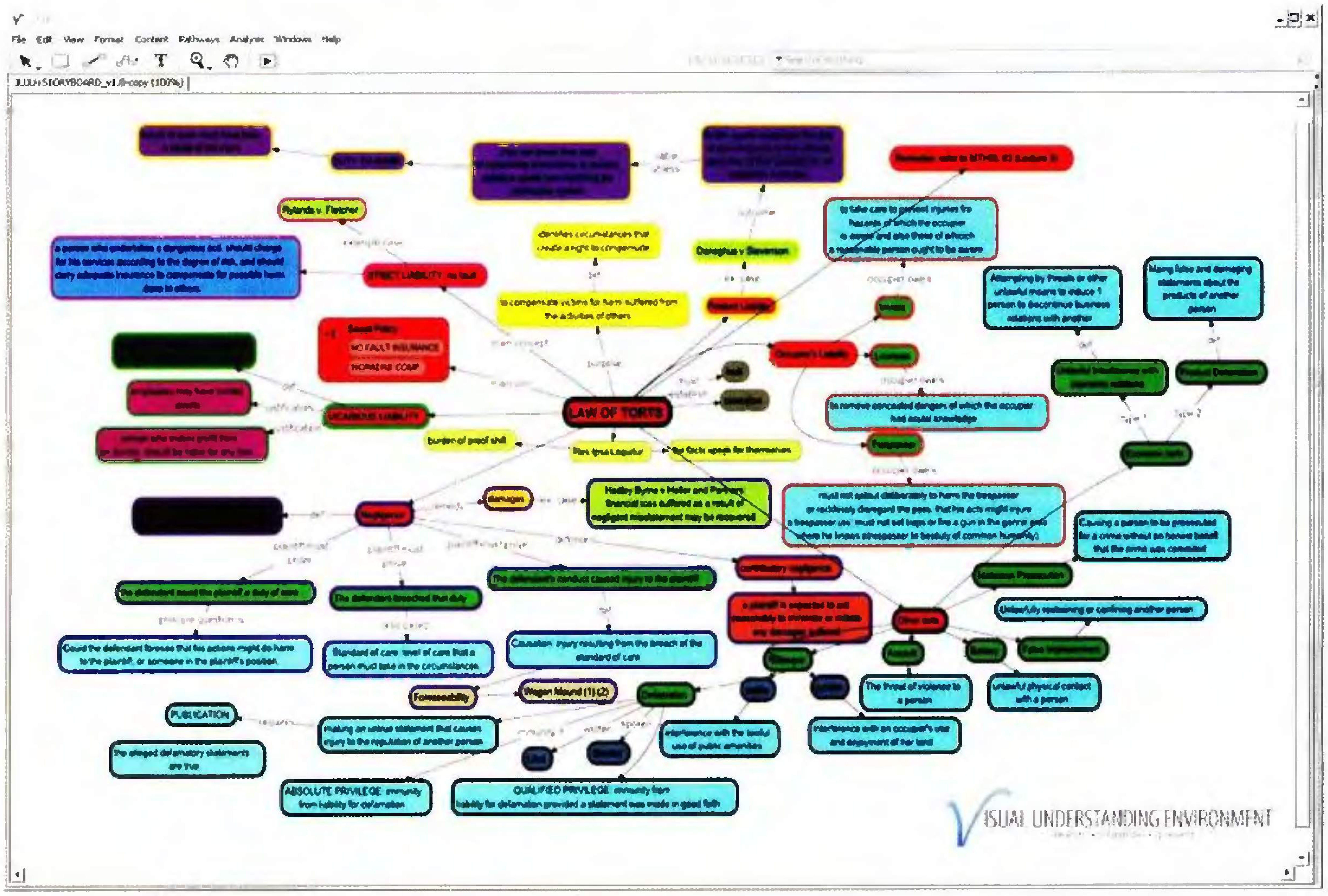
samozřejmě pomine důvod k aktivaci optočlenu, ale díky časovému zpoždění při opětovné aktivaci zesilovače (asi 2 sekundy) jsou po tuto dobu koncové stupně bez vybuzení. Pokud byl zkrat pouze náhodný, zesilovač pokračuje v činnosti, pokud zkrat trvá, dojde k jeho opětovnému vypnutí.

Tranzistor T2 odpojuje buzení při vypínání vypnutí zesilovače. Zabrání se tím nežádoucím akustickým projevům při vypínání - lupance apod.

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 150 x 215 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji bylo otištěno v minulém čísle PE. Protože stavba zesilovače již vyžaduje určité zkušenosti a přístrojové vybavení, je zbytečné popisovat osazování desky spojů. Jak jsem psal již v úvodu, zesilovače s budiči LME49810 vynikají naprosto bezproblémovou reprodukovatelností.

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.info



VIZUALIZACÍ K LEPŠÍMU POCHOPENÍ

Většině lidí pomáhá k pochopení souvislostí i k sestavení postupů, když si „to" mohou nakreslit. V obrázku se snadno vyznačí různá propojení a návaznosti ať již informací, nebo prací či akcí. Proto jsou oblíbené programy pro kreslení tzv. vývojových diagramů, organizačních schémat, myšlenkových map ap. Patří mezi ně i software *VUE* (*Visual Understanding Enviroment*) – a protože je k dispozici zdarma jako *Open Source* a vytvořené mapy lze publikovat i na web, stručně vás s ním seznámíme.

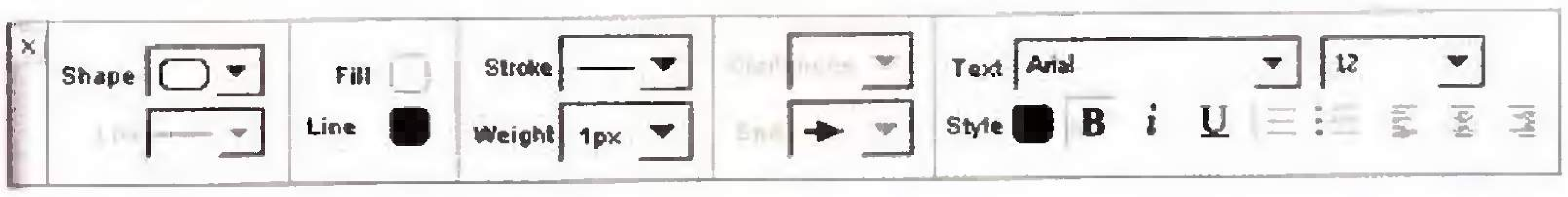
Visual Understanding Environment (*VUE*) je *Open Source* projektem *Tufts University* (Massachusetts, USA). Projekt je zaměřen na vytvoření flexibilních nástrojů pro zpracovávání a integraci digitálních zdrojů informací zejména v oblasti výuky, vzdělávání a výzkumu. VUE tedy poskytuje nástroje pro strukturování, prezentování a sdílení digitálních informací a jejich transformaci do smysluplných vědomostí.

Jako všechny podobné programy používá *VUE* základní pracovní plochu, různě tvarované objekty pro vyznačení jednotlivých uzlů (položek, myšlenek, akcí, bodů ...), několik typů čar pro propojování objektů a vytváření souvislostí. Základem zpracovávání informací jsou kromě vzájemných vazeb i dílčí hierarchické struktury, které lze různým způsobem názorně graficky zobrazit.

Po spuštění *VUE* je automaticky vytvořená prázdná mapa, bílá plocha, na kterou lze kreslit jednotlivé uzly a navzájem je propojovat. Lze mít současně otevřených několik map. Plovoucí formátovací paletka (která se dá umístit i mimo okno programu) umožňuje nastavit a měnit základní grafické parametry objektů (tloušťku a barvu čar, typ objektu, jeho výplň, typ, velikost a barvu písma ap.).

Uzly a jejich propojení

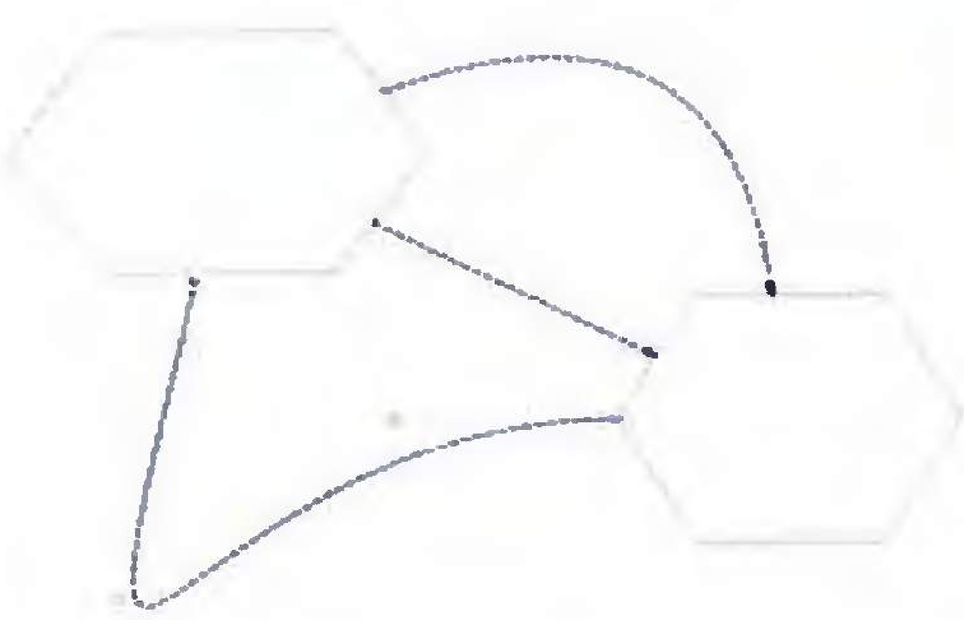
Uzel (*node*) je základním prvkem, reprezentujícím určitý koncept, myšlenku nebo projekt. Ve *VUE* je k dispozici 9 základních tvarů (obdélník, zaoblený obdélník, kruh/elipsa, tři typy trojúhel-



Formátovací paletka umožňuje volbu tvaru a barvy uzlu a propojení a jejich popis

níků, šestihran, osmihran, kosočtverec). Objekty lze obvyklým způsobem zvětšovat, zmenšovat a jinak měnit tažením za vyznačené body.

K propojování jsou k dispozici čáry plné, tečkované nebo čárkované, se šipkami nebo bez šipek, přímé nebo jako nastavitelné křivky. Při změně polohy uzlů se jednou připojená propojení drží na objektu a pohybují se s ním (tj. nepřeruší se).



Tři typy propojovacích čar

K uzlům lze připojovat i klíčová slova, značky (*tagy*), poznámky, zařazovat je do kategorií ap., což umožňuje pozdější snazší vyhledávání a třídění.

Popisy

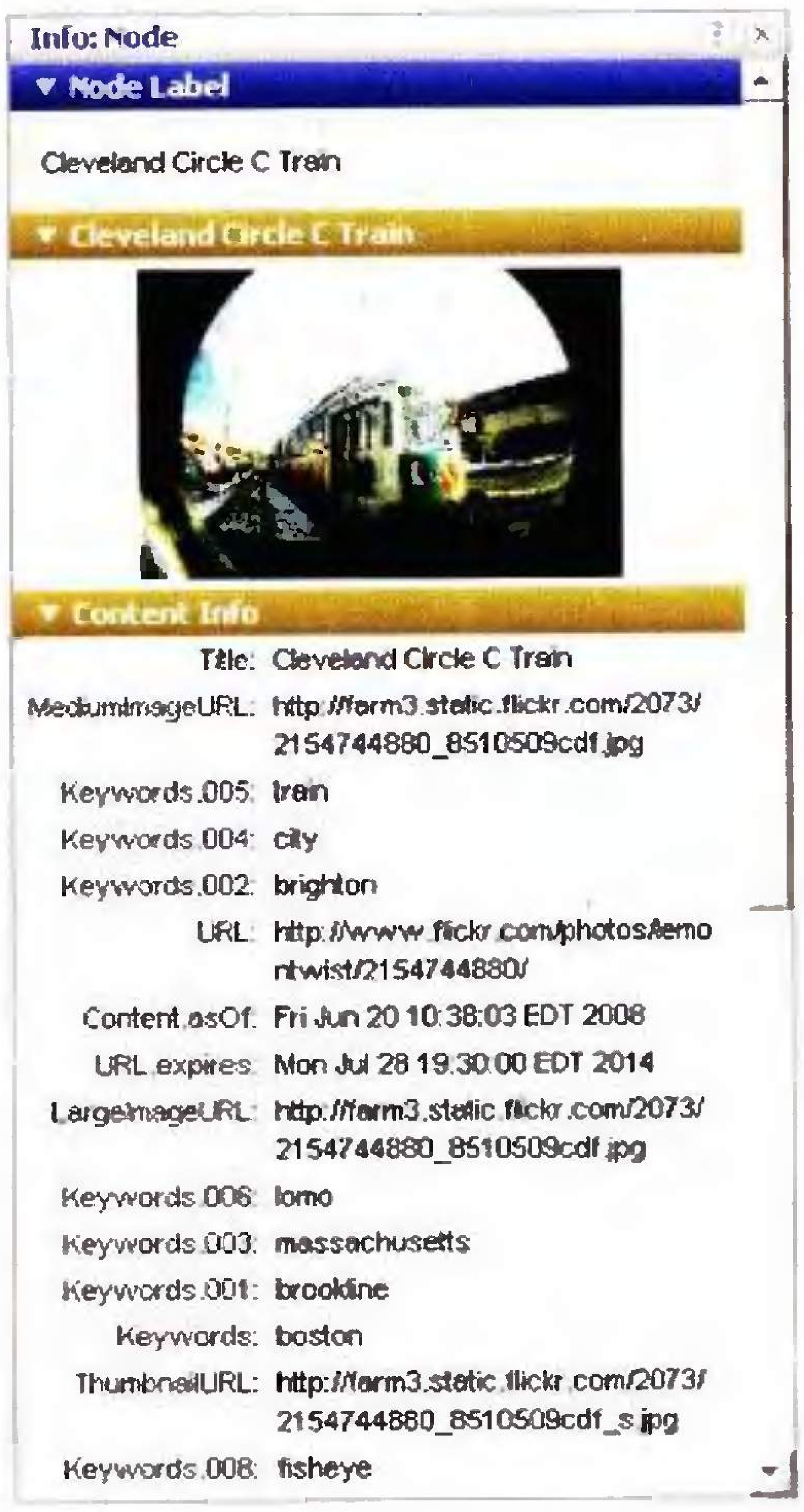
Každý uzel lze označit nápisem, pojmenovat můžete i propojovací linku (čáru). Na mapu se dá umístit i text mimo uzly, jako popisný, lze ho formátovat i jako seznam (s položkami).

Práce s obsahem

VUE umožňuje připojovat k uzlům různý digitální obsah – soubory z vlastního počítače, stránky i soubory z Internetu (webu, FTP, RSS), data z digitálních úložišť, databází ap. Dokumenty mohou být připojeny jako samostatný uzel, nebo připojeny ke stávajícímu uzlu. Připojování dokumentů je velmi jednoduché, označíte soubor nebo „uchopíte" ikonu webové stránky a myší je „přetáhnete" na příslušný uzel v mapě. Samozřejmě lze postupovat i pomocí menu. Připojený dokument je znázorněn malou ikonkou v obrazci uzlu, při najetí myší na tuto ikonku se zobrazí jeho adresa, kliknutím na ikonku se dokument otevře v příslušném programu (webová stránka v internetovém prohlížeči, text v textovém editoru ap.). K práci s externími daty má *VUE* další nástroje.

K uzlům lze připojovat i obrázky, které se automaticky přiměřeně zmenšené (lze nastavit) zobrazí přímo v mapě.

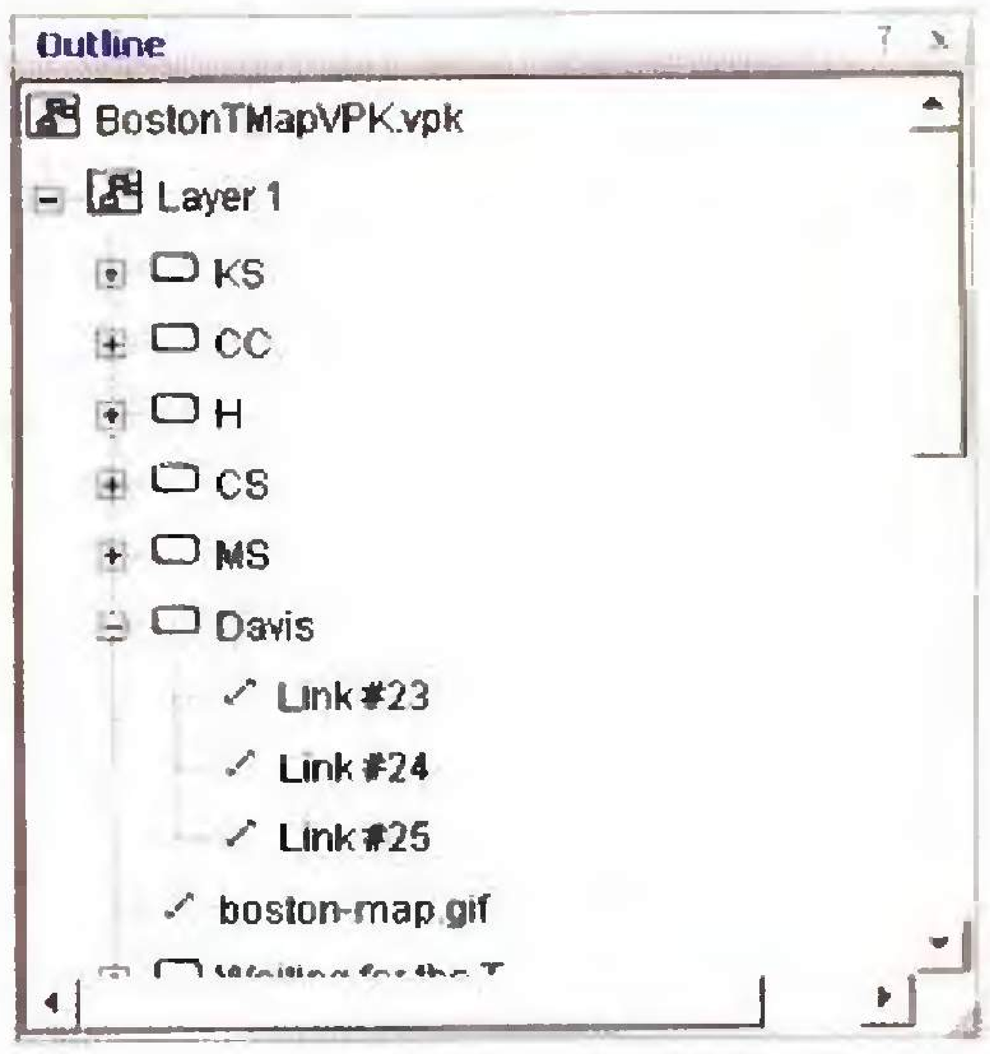
Mezi objekty v mapách se dá vyhledávat a lze je i filtrovat (a zobrazit tak jenom definované výběry). Je možné definovat oblast vyhledávání (názvy uzlů, klíčová slova, kategorie, metadata ap.). Vyhledávat lze i ve vzdálených zdrojích dat a databázích.



Vlastnosti uzlu v samostatném okně

Uspořádání mapy a uzlů

Pro organizování a zobrazování mapy, jejích uzlů a obsahu má program několik dalších nástrojů. Může pracovat s vrstvami (*layers*) a nezávisle je vypínat/zapínat nebo uzamykat. Jednotlivé uzly mapy lze umisťovat do různých vrstev a podle potřeby pak zobrazovat jen některé z nich. Mapa se dá zmenšovat a zvětšovat (přibližovat/oddalovat). Interaktivně lze jedním kliknutím zobrazit zvolený uzel na celou obrazovku nebo selektivně zobrazit jen část struktury. Pracovní okno programu *VUE* se dá rozdělit na dvě podokna (vedle sebe). V každém může být zobrazena jiná část téže mapy (např. i jinak zvětšená nebo v jiném pohledu), nebo jiná mapa. Mezi oběma dílčími okny funguje kopírování objektů a textů.

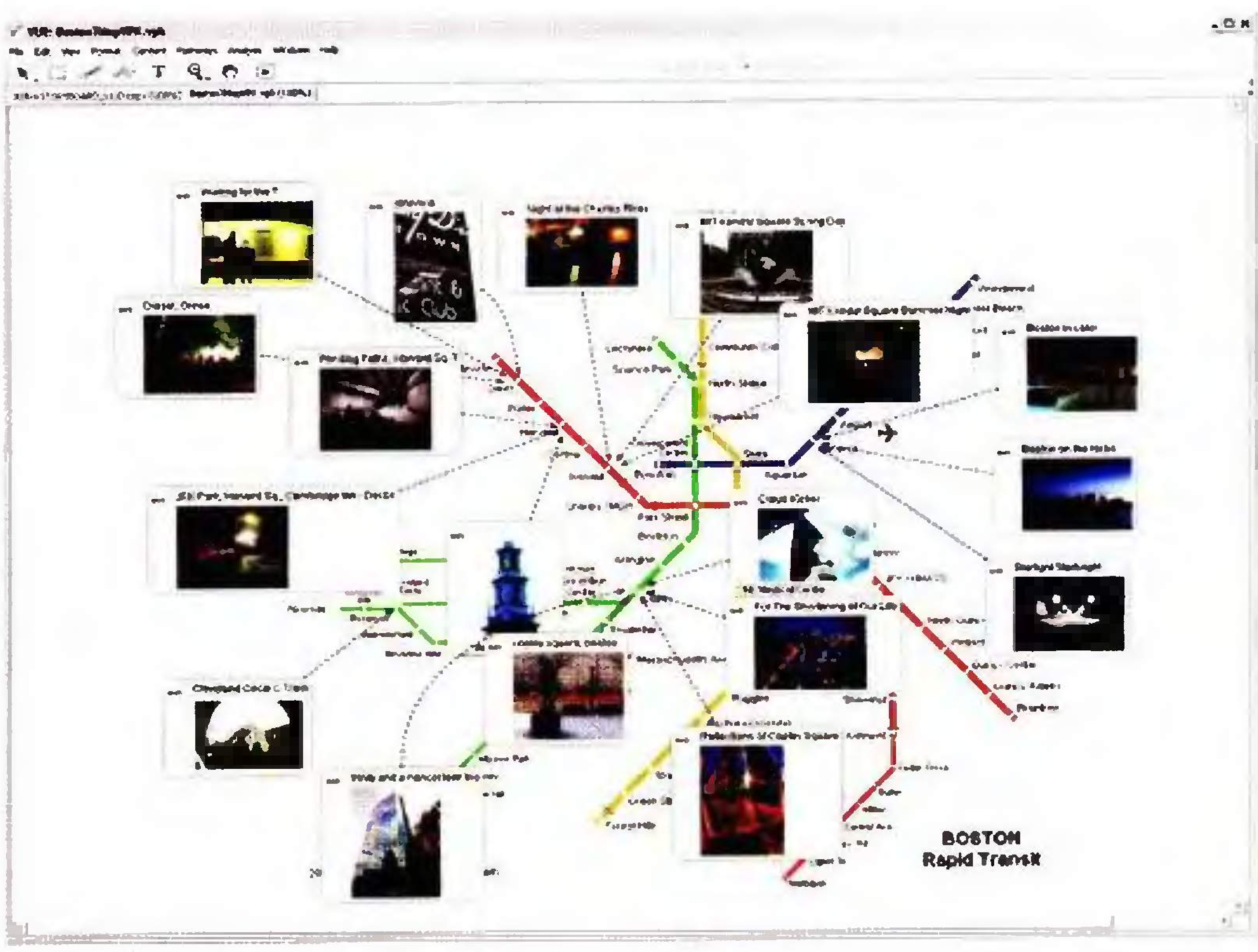


Každou mapu lze zobrazit i jako stromovou strukturu

Mapu lze v samostatném okně zobrazit i jako stromovou strukturu (*tree view*), i v tomto pohledu je možné měnit názvy uzlů a názvy propojení.

Prezentace

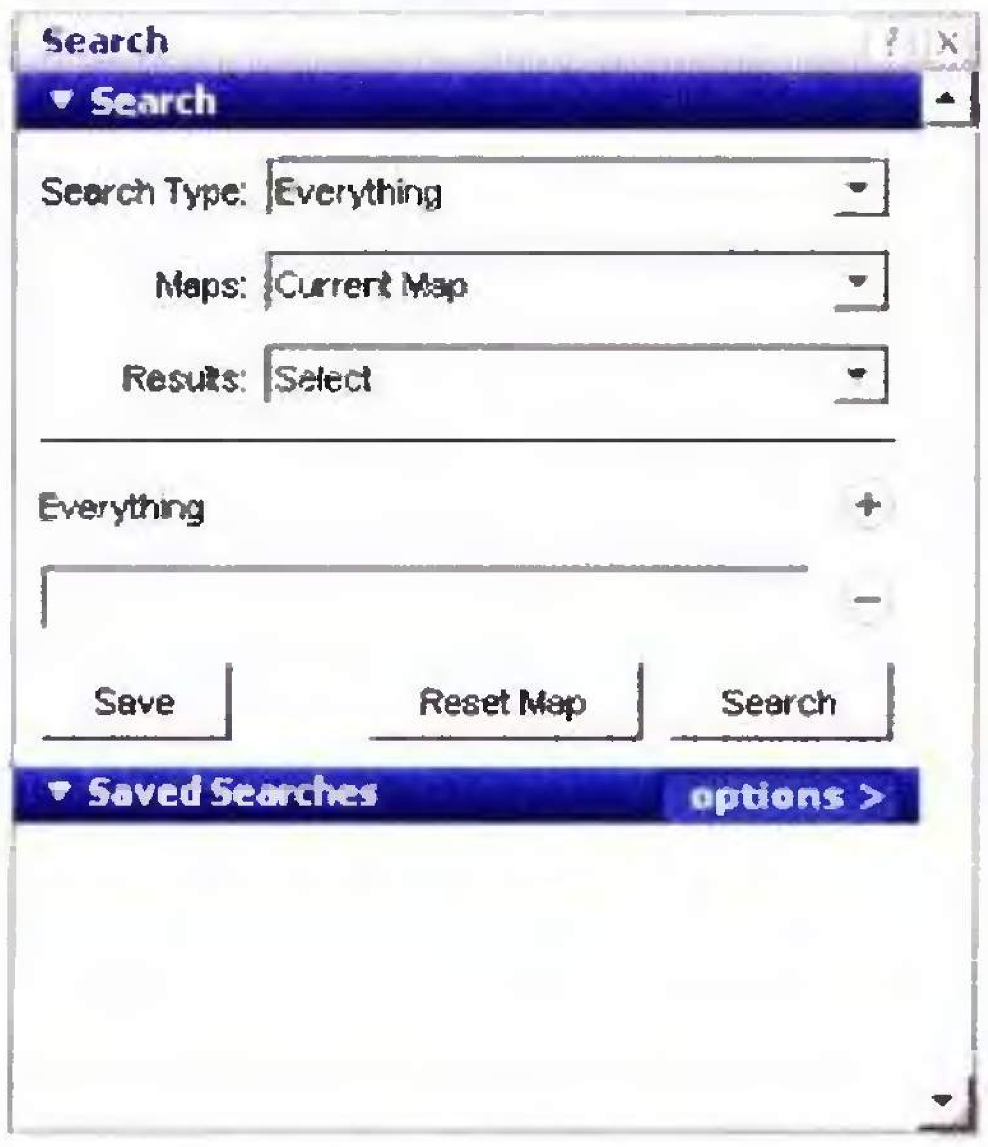
VUE usnadňuje tvoření prezentací přímo z vytvořených map. Jednotlivé uzly pak mohou být zobrazeny jako samostatné obrázky (*slides*). Funkce *Pathways* umožňuje vytvářet různé sekvence uzlů (vybraných) a pohodlně pak bez hledání v mapě postupovat v prezentaci podle těchto sestav. V sestavených pre-



Příklad užití VUE k vytvoření prezentace některých stanic bostonského metra



Nástroj pro tvorbu prezentací Pathway



Ve vytvořené mapě lze vyhledávat podle různých kritérií

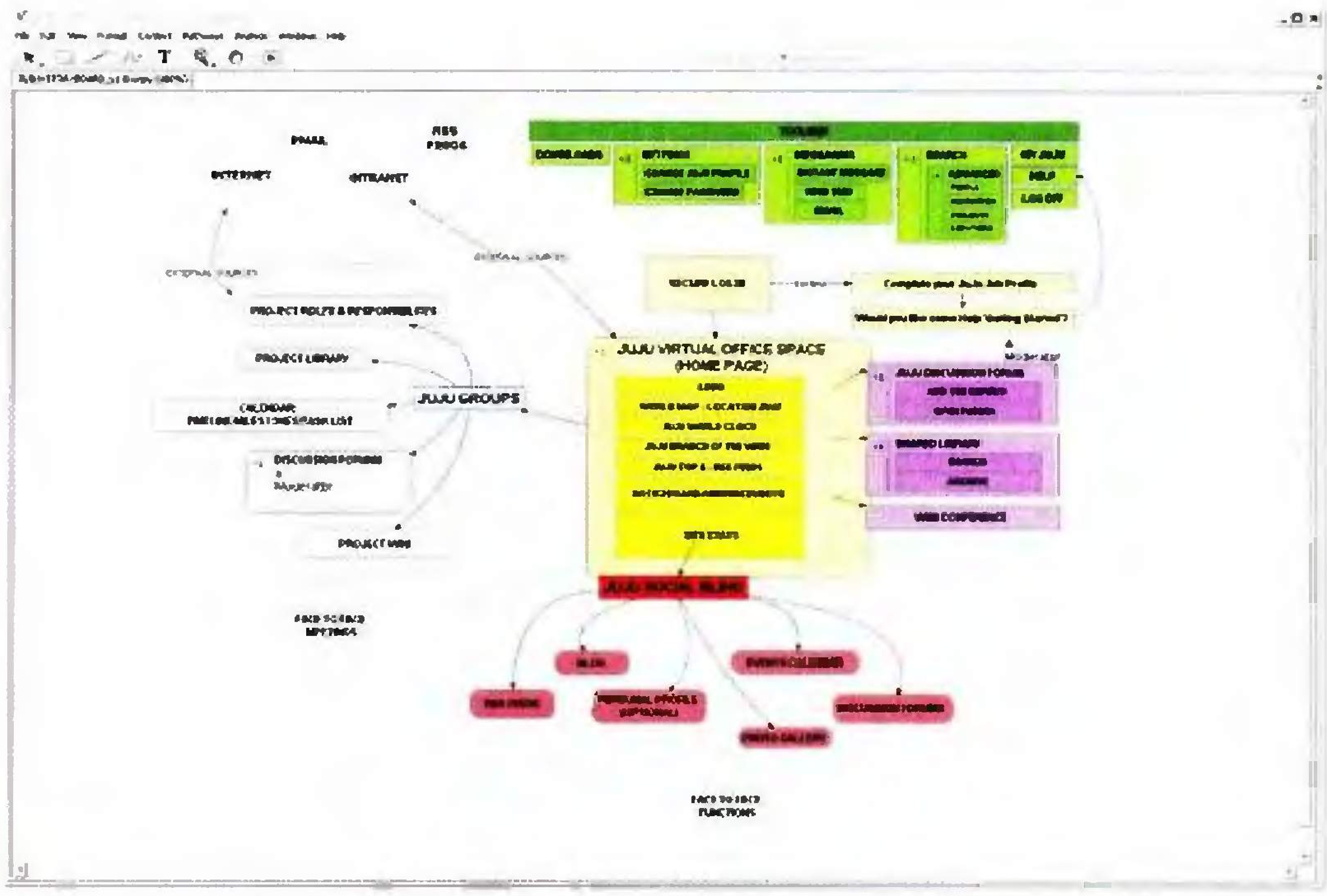
zentacích zůstávají zachované vazby mezi jednotlivými uzly a lze tak postupovat nejen lineárně podle utvořeného pořadí, ale i interaktivně podle vnitřních vazeb. V případě potřeby může jeden obrázek prezentace obsahovat i více uzlů nebo naopak pouze část uzlu. Formátování uzlů pro potřeby prezentace lze změnit, aniž by se to dotklo původního formátování uzlů v mapě. Při prezentaci lze samozřejmě použít i celoobrazovkové zobrazení bez ovládacích prvků a rámečků softwaru.

Ontologie

Ontologie jsou sady provázaných termínů (jak pro uzly/koncepty, tak pro propojení/vztahy), které lze importovat a přidat do mapy k zobrazení a pochopení sémantických významů. Ontologie lze importovat ve standardních formátech OWL i RDF-S. Vizuální charakteristiky objektů a vztahů je možné následně v mapě dále formátovat pomocí stylů CSS. V ontologických termínech se dá také vyhledávat.

Ukládání

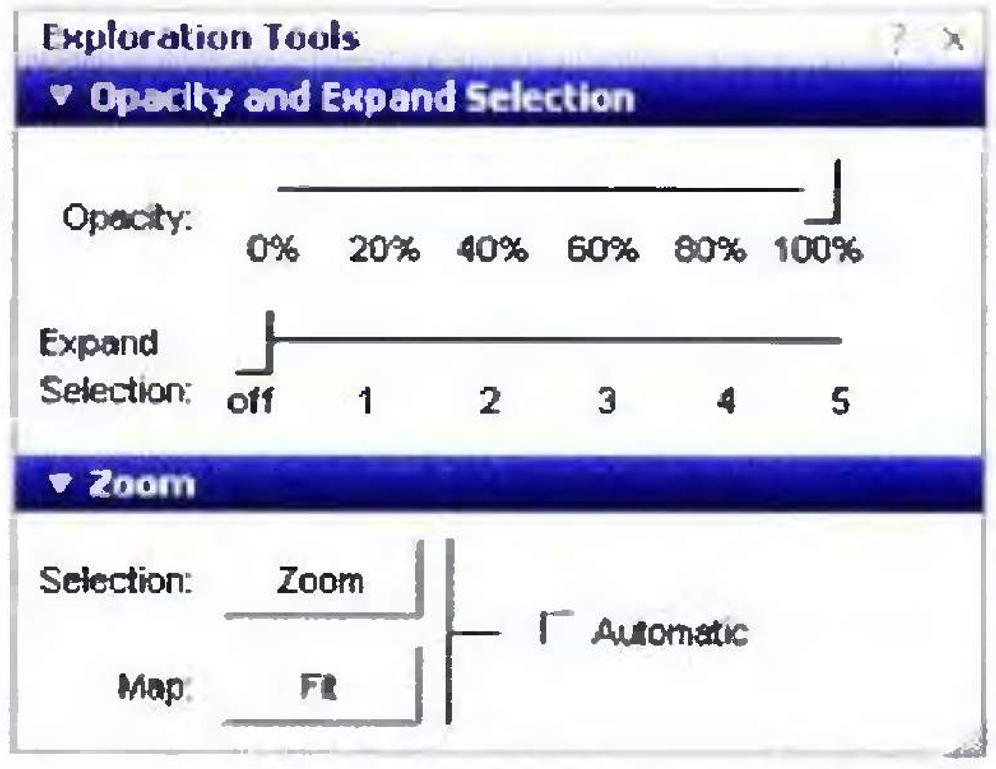
Vytvořenou mapu lze uložit mnoha různými způsoby. Základní formát *VUE* vyžaduje k otevření program *VUE*. Případné navázané soubory a data musejí být k dispozici na předpokládaných adresách v počítači či na Internetu. Pokud chcete zachovat plnou funkčnost mapy ale přenést ji jinam, na jiný počítač, lze ji uložit do jednoho (zkomprimovaného) souboru se všemi připojenými dokumenty (*VPK*). I k otevření tohoto souboru je zapotřebí program *VUE*. Dále je možné mapu uložit do formátu HTML, zůstanou v ní zachované funkční odkazy a mapu lze umístit i na web. Hotovou mapu lze uložit i jako obrázek ve formátech JPEG, PNG, SVG (vektorový), PDF. K dispozici je i několik dalších speciálních datových formátů.



Jiný příklad využití VUE – struktura vlastního webu (virtuální kanceláře)

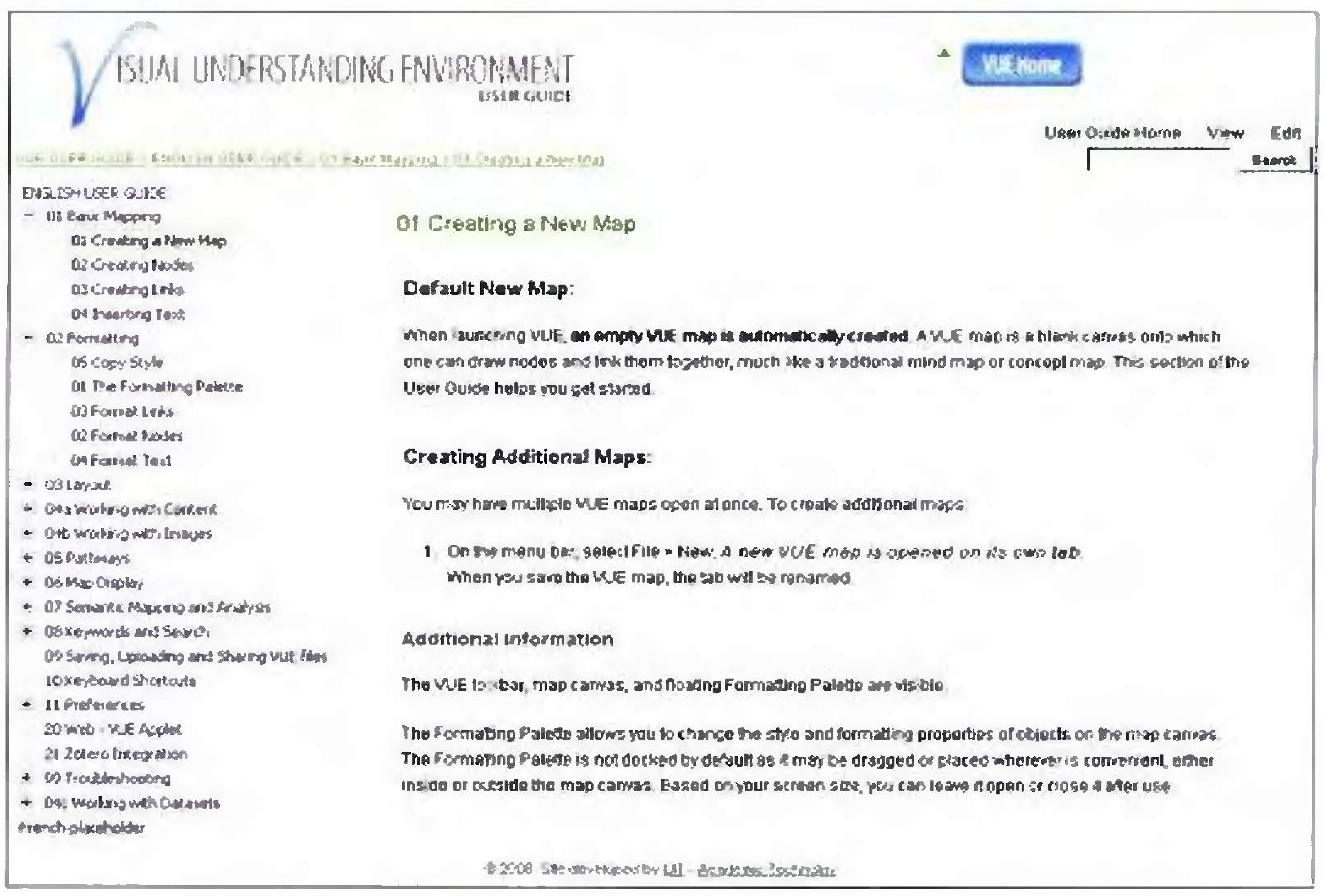
VUE applet

Program *VUE* můžete umístit i na web (jako applet v jazyku *Java*). Applet umožní spustit program a otevírat mapy přímo v okně webového prohlížeče. Uživatelé pak mohou pracovat s mapami přímo na (vašem) webu, aniž by museli mít a spouštět program *VUE* ve svém počítači.



Mezi další nástroje pro práci s mapou patří i možnost nastavit zesvětlení neaktivní části mapy do určité hloubky odkazů a automatické zvětšení obrázku při najetí kurzorem myši

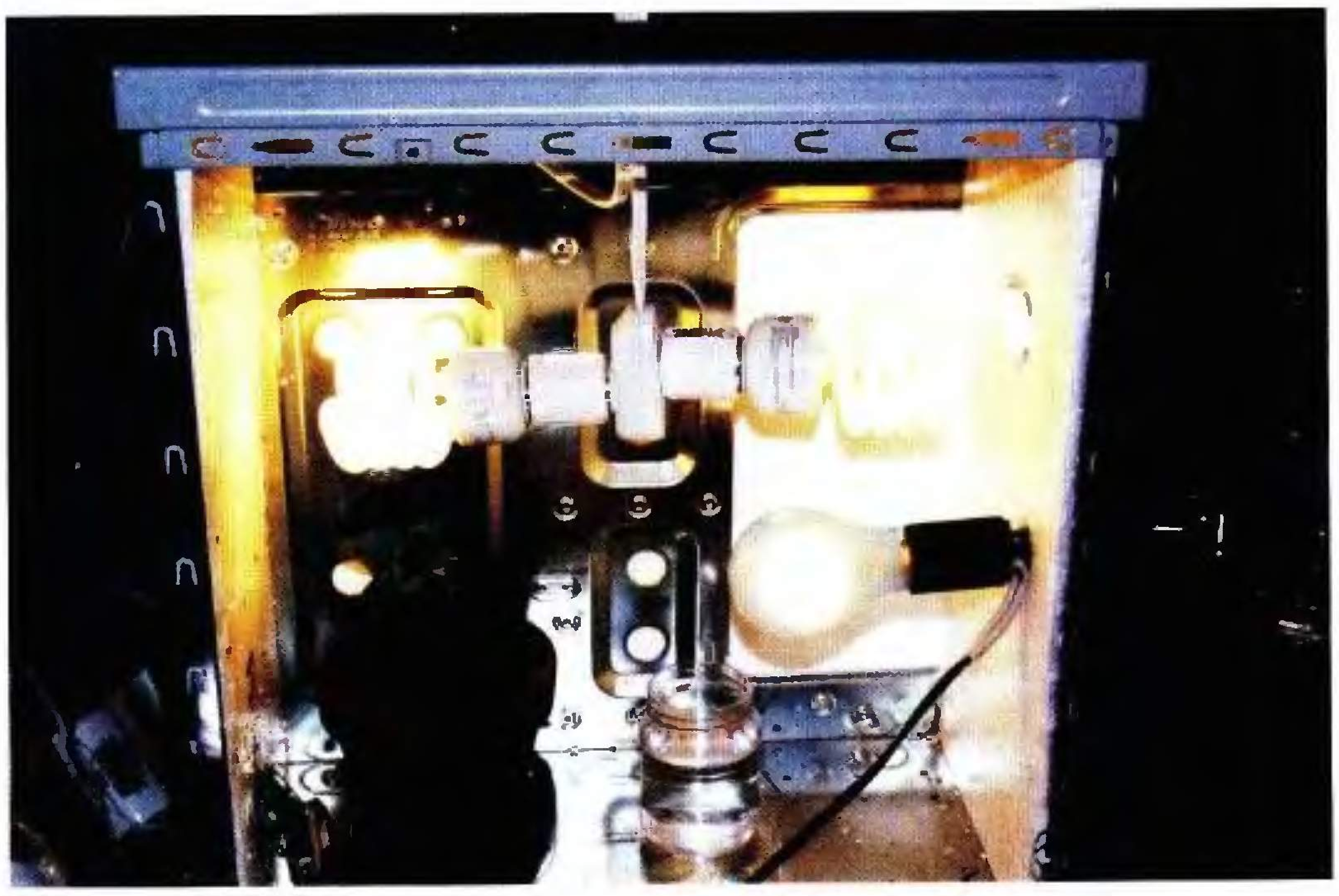
Software *Visual Understanding Environment* (*VUE*) pro různé operační systémy si můžete zdarma stáhnout ze stránek univerzity *Tufts* na webové adrese *http://vue.tufts.edu/download*.



Podrobný návod k využití všech funcí VUE je na stránkách http://vue.tufts.edu/help

ELEKTRONICKÉ PAŘENIŠTĚ

Jarní počasí potěšilo zahrádkáře, a jelikož mnozí z nich mají i vztah k elektronice, potěší je možná i několik nápadů k propojení obou těchto koníčků. Je to jen inspirace, konkrétní provedení si určitě každý přizpůsobí svým potřebám a podmínkám.



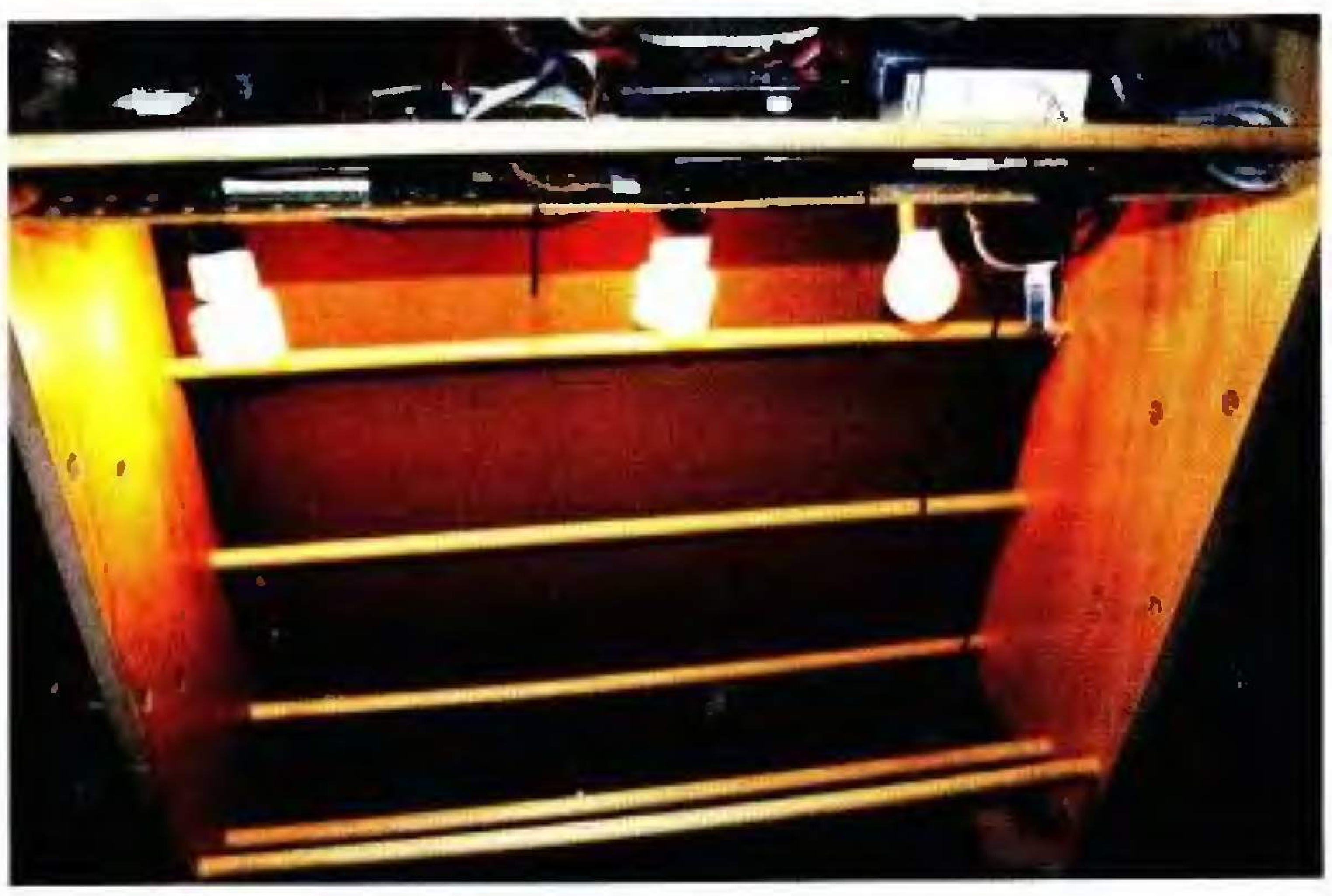
První verze „elektronického pařeniště" v počítačové skříni

Pro předpěstování sazenic se vždy používala pařeniště nebo skleníky. Rostlinky potřebují hodně světla a teplo. Proto jsou skleníky skleněné a často i vytápěné, což bývá vzhledem ke špatným izolačním vlastnostem skla energeticky dost náročné. Tak někoho napadlo to udělat obráceně – uměle dodávat rostlinám světlo a teplo zajistit lepší izolací, popř. umístěním do teplejšího prostředí (třeba do garáže). Možná se nechal inspirovat i nelegálními pěstírnami marihuany, kde se rostlinkám pod umělým světlem daří docela dobře. Měl zrovna nepotřebnou skříň od počítače (obr. vpravo) a minipěstírna byla hotová za pár hodin. Úsporné výbojky dodávají světlo, obyčejná žárovka i teplo, skříň má i otvor na zabudování ventilátoru. Po úspěšném ověření přišla druhá verze – skříň už nebyla počítačová, ale dřevotřísková s izolací, ale starý rozebraný počítač přišel nad její „strop" – je využitý k programovému ovládání topení i svícení a zároveň svým zahříváním skříň i vytápí. Přímo ve víku skříně je i displej pro nastavování programů a kontrolu parametrů. K ovládání teploty ve skříni, „východu a západu slunce", vlhkosti vzduchu a případně i zalévání lze použít některé z dostupných programů nebo si jednoduchý vytvořit. Našli se i taci, kteří připojili celé





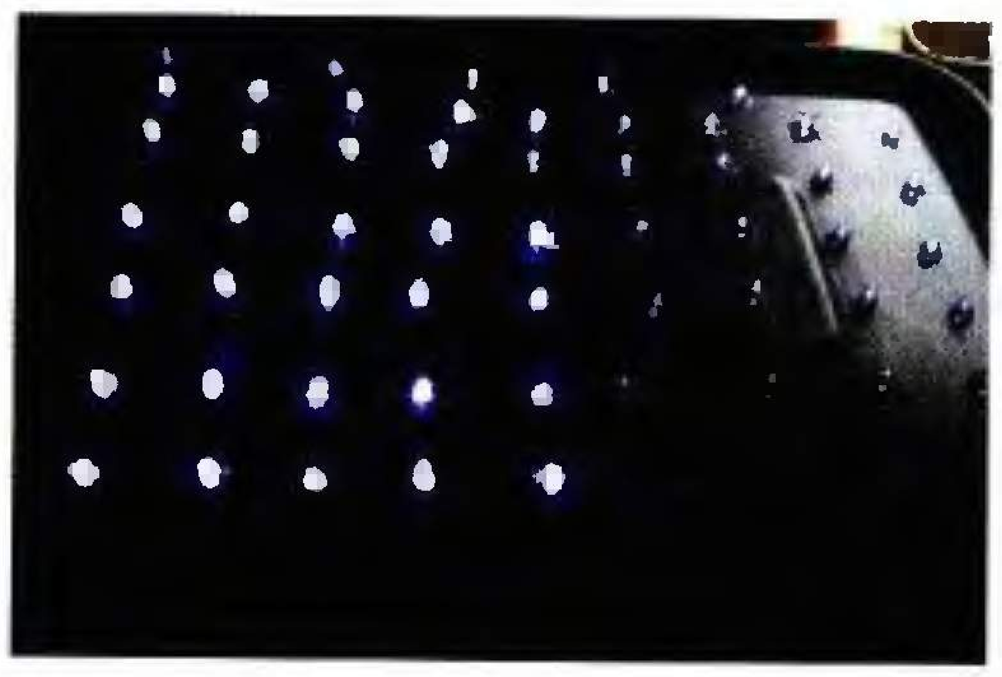
Elektronické pařeniště – vlevo skříň s displejem, vpravo komponenty PC umístěné pod jejím víkem





Uvnitř elektronického pařeniště je osvětlení, topení a konstrukce na rozmístění misek (zatím nepoužitá)







Jednoduché elektrické pařeniště z přenosného chladicího boxu a osvětlení na vánoční stromeček z výprodeje

„pařeniště" k Internetu a své rostlinky a jejich prostředí mohou sledovat odkudkoliv na svém mobilním telefonu.

Ti co chtěli mít své „pařeniště" co nejlevnější, využili povánočního výprodeje osvětlení na vánoční stromeček. Množství žároviček nebo LED lze uspořádat do plochy a získat tak rovnoměrnější osvětlení. Osvětlení s LED neprodukuje téměř žádné teplo a může být tak velmi blízko rostlinek, aniž by se mohly „spálit". Zintenzivní se přitom jejich osvětlení. V příkladu na obrázcích nahoře byl jako pařeniště použit běžný příruční chladicí box a žárovičky autor nastrkal do otvorů vyvrtaných v jeho víku. Vzhledem k dobré izolaci chladicího boxu se vánoční žárovičky postarají také o jeho vyhřátí na potřebnou teplotu.

Kdo bude chtít zautomatizovat i zalévání, bude potřebovat sondy k měření půdní vlhkosti. Nejjednodušším takovým senzorem jsou dva hřebíky zastrčené do země, mezi kterými se měří odpor. Složení půdy však výrazně ovlivňuje její odpor a také není jednoduché udržet konstantní vzdálenost mezi hřebíky. Vyřeší to zalití elektrod (hřebíků) do sádry (obrázek vpravo). Sádra ochotně přijme vlhkost z půdy a zároveň fixuje vzájemnou polohu obou elektrod. Naměřený odpor je pak už jen zapotřebí uvést do vztahu s vlhkostí půdy a nastavením limitů zajistit včasné zalévání.

Pokud jste začátečníci, chcete začít pěstovat zeleninu a nevíte, jak na to, existuje na Internetu web, kde si můžete interaktivně navrhnout záhonky,

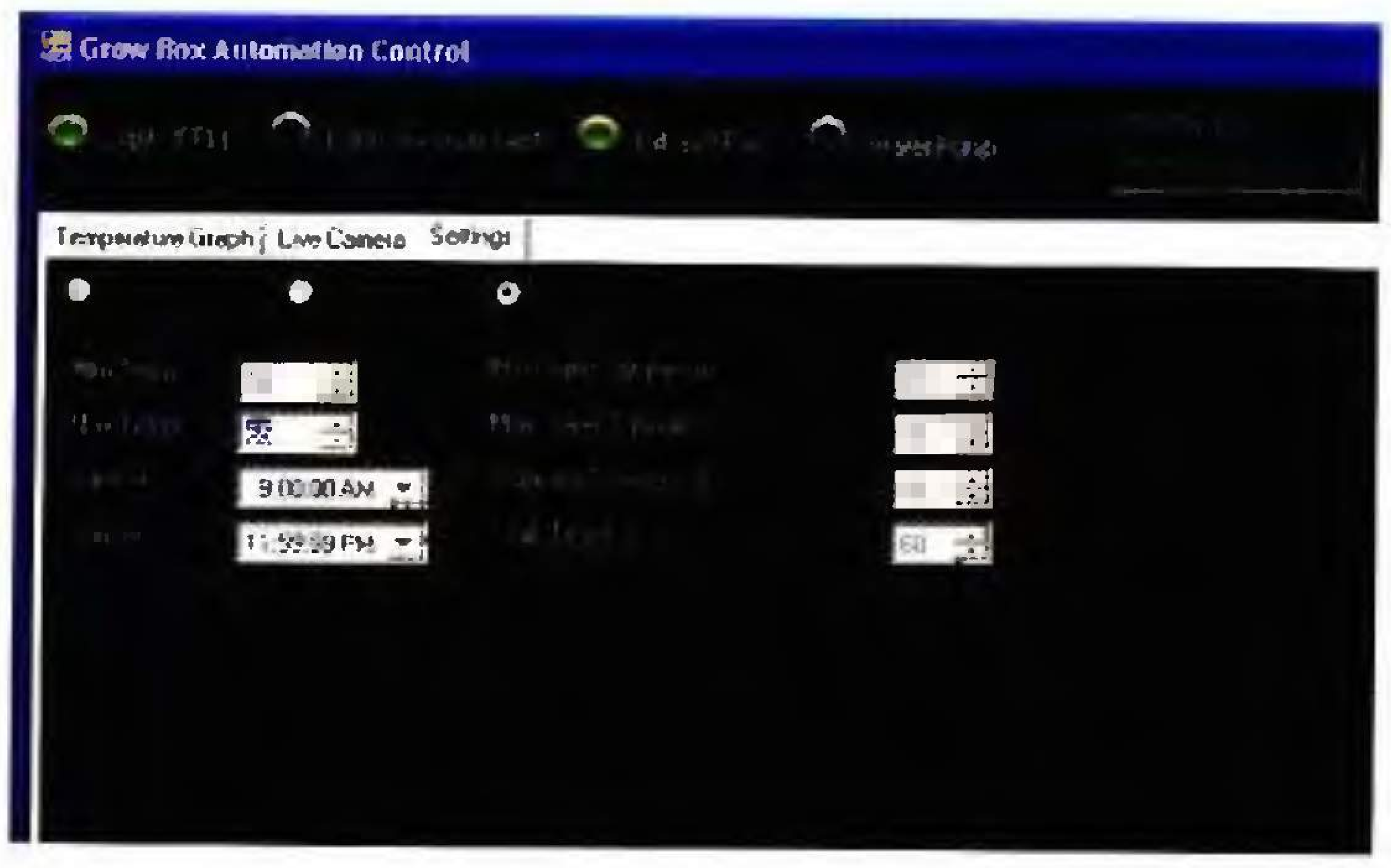


Konstrukce sondy pro měření vlhkosti půdy z kovových elektrod zalitých do sádry

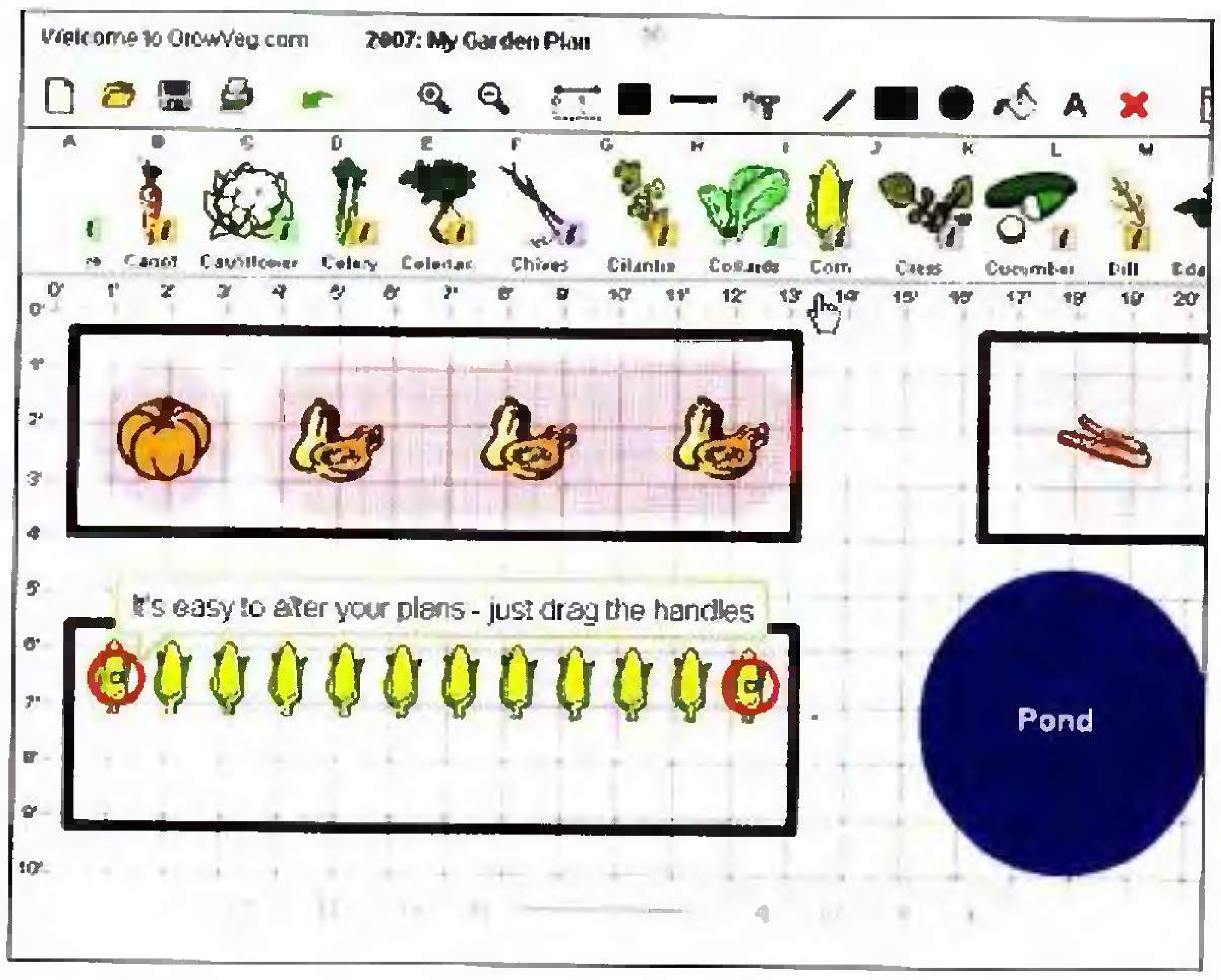
umístit na ně vhodné sazenice a dodržet přitom všechny potřebné parametry a lhůty. Webová aplikace se jmenuje *Garden Planner* a najdete ji na adrese www.growveg.com. Respektuje vámi zadanou zeměpisnou polohu a obsahuje přes 130 různých druhů zeleniny, ovoce a bylinek. Jednotlivé sazenice umisťujete na plán záhonku myší, sazenice sama „ví" kolik potřebuje místa a vedle čeho smí/nesmí být. Vytisknete si plánek a harmonogram výsadby a pak už to vše jen musíte přenést do reality (není to „hra", je to pomůcka k naplánování skutečných záhonů).

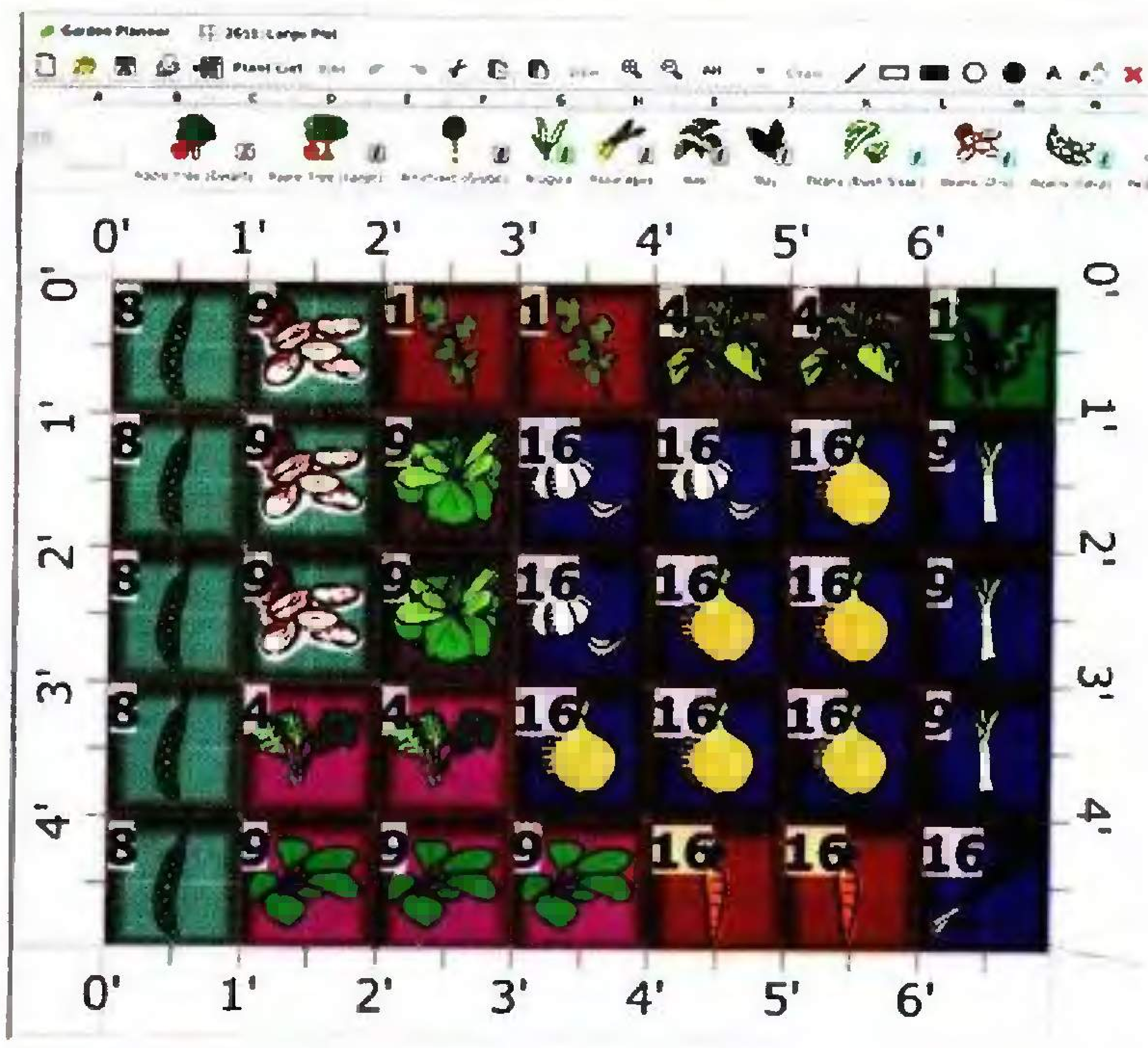
Většina námětů pochází ze stránek www.cheapvegetablegardener.com.





K nastavování a sledování teploty a osvětlení vyhoví jednoduché programy, po připojení k Internetu lze vše včetně záběru vestavěné kamerky sledovat i na mobilním telefonu





Aplikace Garden Planner na webu www.growveg.com vám usnadní návrh záhonů, jejich osazení a dodržování termínů

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

Počítač fit PC2i



Asi před dvěma lety jsme v PEAR představili tento miniaturní počítač izraelské společnosti *CompuLab*. V souladu s vývojem technologií byly od té doby představeny další dva typy – ten nejnovější, *fit PC2i* – vám nyní stručně popíšeme. Ve velmi malé „krabičce" o rozměrech přibližně 10 x 10 x 3 cm



Rozmístění konektorů na předním a zadním panelu počítače fit PC2i

a váze 370 g je kompletní PC s výkonem, kterým by se před několika lety mohl pyšnit i velký stolní počítač. Kromě standardní výbavy má i plně hardwarovou podporu videa a je schopen přehrávat standardní formáty v rozlišení *full HD* (1920x1200 pixelů) s digitálním pětikanálovým zvukem. Rozmístění jeho vstupních a výstupních konektorů je patrné z obrázku. Tři diody LED na přední straně indikují (zleva) aktivitu pevného disku, aktivitu WLAN a zapnuté napájení. K výstupu do monitoru je z rozměrových důvodů použit konektor HDMI (místo DVI), zvuk však do něj není přiveden. Slot pro paměťové karty SD umí pracovat i s SDHC a SDIO.

V současnosti nabízí *CompuLab* dva typy těchto počítačů, *fit PC2* a *fit PC2i*. Liší se jen nepatrně – *fit PC2i* má pouze 4 porty USB, ale 2 síťové porty 1 Gb LAN a sériový port, zatímco *fit PC2* má 6 USB portů, jeden 1 Gb LAN, IR přijímač a sériový port nemá. Cenové rozdíly obou typů nepřevyšují 10%. Oba typy se ale dodávají v několika různých variantách, lišících se procesorem (Intel Atom Z550 2 GHz, Z530 1,6 GHz, Z510 1,1 GHz), velikostí RAM (1 nebo 2 GB), diskem (bez, 160 GB nebo 8 GB SSD) a operačním systémem (bez OS, *Windows 7 Pro* nebo *Linux*).

Ceny se pohybují od asi 350 USD za počítač s procesorem 1,6 GHz, pamětí RAM 1 GB, bez disku a bez OS po asi 700 USD za počítač s procesorem 2 GHz, RAM 2 GB, diskem 160 GB a OS *Windows 7 Pro* (*www.fit-pc.com*).

Technické parametry fit PC2i

Procesor (CPU)	Intel Atom Z550 2 GHz, Z530 1,6 GHz, Z510 1,1 GHz
Čipová sada	Intel US15W SCH
Paměť RAM	1 GB/2 GB DDR2-533 on-board
Úložiště dat	interní prostor pro pevný disk 2,5" SATA, slot pro paměťové karty miniSD
Grafika a displej	Intel GMA500, plná HW akcelerace videa H.264, MPEG2, VC1 a WMV9, digitální výstup DVI až 1900x1200 přes konektor HDMI
Audio	linkový vstup a výstup, vstup pro mikrofon, S/PDIF 5.1 kanálů (na bázi Realtek ALC662)
Síť	2x 1000 BaseT Ethernet (na bázi Realtek RTL8111), 802.11g WLAN (na bázi RaLink RT3090)
Porty	4 porty USB 2.0, sériový port RS232 UART
Software	Phoenix BIOS, bootování z pevného disku, z externí USB paměti/USB CD-ROM/USB pevného disku, ze sítě LAN, operační systém Windows 7 Professional, Linux Mint, jiné OS instalované uživatelem
Rozměry (hliníkové pouzdro)	101x115x27 mm
Váha	370 g (včetně pevného disku)
Napájení	12 V (8 až 15V)
Spotřeba	6 W při malé zátěži CPU, 8 W při plné zátěži CPU, 1 W při „uspání"



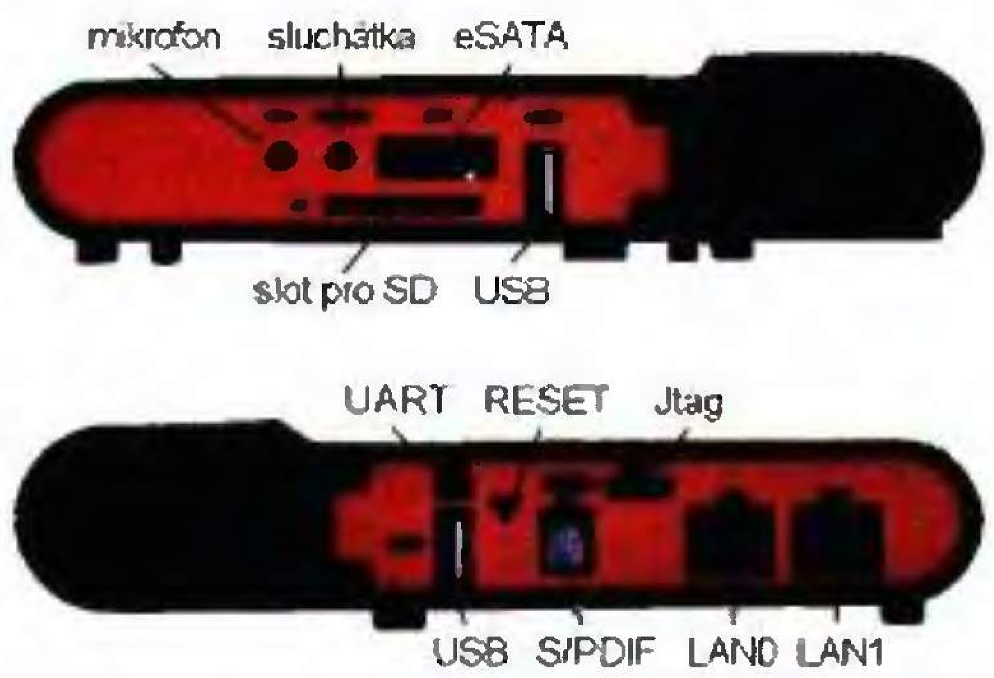
Počítač „do dlaně" – fit PC2i



DreamPlug

DreamPlug

Tato „zásuvka snů" (*dream plug*) je dalším miniaturním počítačem, tentokrát od společnosti *Globalscale Technologies*. Je to jejich již několikátý typ této koncepce – počítač který se doslova „zastrčí do zásuvky", zvládne většinu činností, které od počítače očekáváme, je navržen pro trvalý (nepřetržitý) provoz a spotřebuje pouhých několik wattů. Je vytvořen pro operační systém *Linux* a lze mu tedy přizpůsobit většinu středně náročných aplikací; je zejména určen pro aplikace, od kterých se očekává nepřetržitá funkce. Může na něm být samozřejmě spuštěno i více aplikací současně. Propojení s okolím je zajištěno všemi standardními způsoby – dva porty USB 2.0, jeden port eSATA 2.0, WiFi 802.11 b/g, Bluetooth BT2.1EDR, audio in/out, optický S/PDIF, programovací rozhraní *JTAG*. Základní technické parametry jsou v tabulce. Pro univerzální využití lze *DreamPlug* i rozdělit na dvě části – napájecí část (která zůstane zastrčená v zásuvce) a samotný počítač, který lze umístit na délku propojovacího napájecího kabelu jinam.



Rozmístění konektorů na obou bocích pouzdra počítače DreamPlug

Celý *DreamPlug* měří 108x58x24 mm a cena by mohla být (je to novinka) okolo 150 USD (předchozí typ nazvaný *SheevaPlug* stál asi 100 USD).



DreamPlug lze v případě potřeby rozdělit na dvě části – napáječ a vlastní počítač

Technické parametry DreamPlug

Procesor	Marvell Sheeva 1,2 GHz
Operační systém	Linux 2.6.3x
Boot paměť	2 MB SPI NOR Flash
RAM	SDRAM 512 MB 16bit DDR2-800 MHz
zabudovaná paměť	2 GB flash
Připojení:	
Síť	LAN 2x Ethernet 1 Gb/s WiFi 802.11 b/g
Porty	2x USB 2.0 1x eSATA 2.0 1x SD slot JTAG a UART
Bluetooth	BT2.1 EDR
Audio	mikrofon, sluchátka optický S/PDIF výstup
Napájení	5 V/3 A
Síťový napáječ	19 W
Rozměry	108x58x24 mm

CarSpa UPS1000-122

Plně automatický záložní zdroj (měnič napětí s funkcí UPS) 12 V/230 V 1000 W s automatickou třístupňovou nabíječkou. Nemá vestavěný akumulátor a lze k němu připojit libovolný olověný akumulátor 20 až 120 Ah. Když měnič detekuje přítomnost síťového napětí v zásuvce 230 V, do které je připojen, napájí spotřebič připojený k měniči z této zásuvky a současně vestavěná nabíječka nabíjí (nebo pouze udržuje nabitý) připojený externí akumulátor. Pokud nastane výpadek napětí v síťové zásuvce, měnič během 8 ms připojí spotřebič k výstupu měniče napětí. Po obnovení síťového napětí v zásuvce se spotřebič přepne zpět na napájení z rozvodné sítě a pokračuje nabíjení akumulátoru. Nabíječka nabíje startovací akumulátory i trakční typy, v provedeních se zalitými elektrodami i AGM a gelové akumulátory.

Zařízení *CarSpa UPS1000-122* se na našem trhu prodává asi za 3200 Kč vč. DPH.



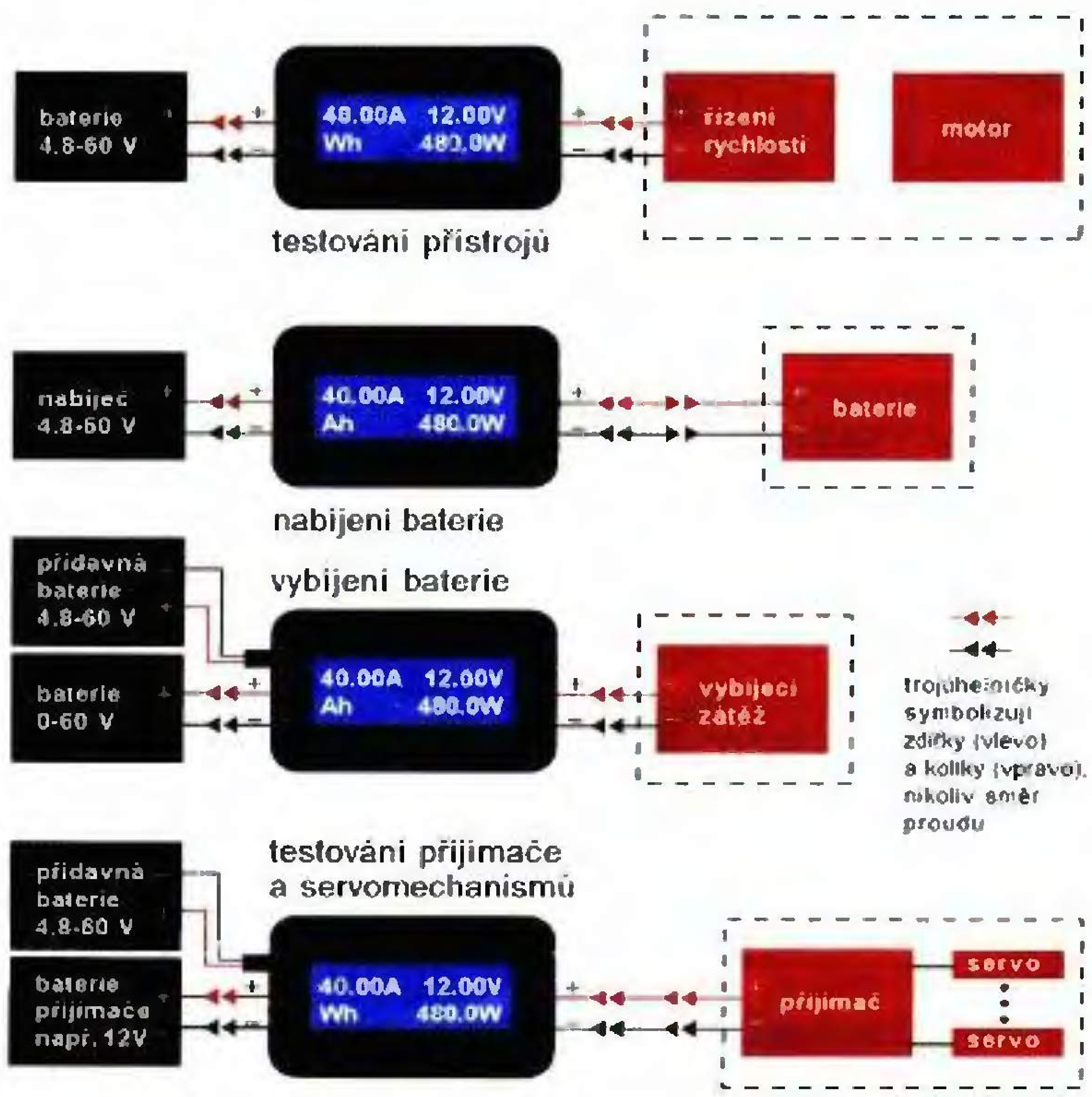
Měnič/UPS/nabíječ CarSpa UPS1000-122

Turnigy 130A

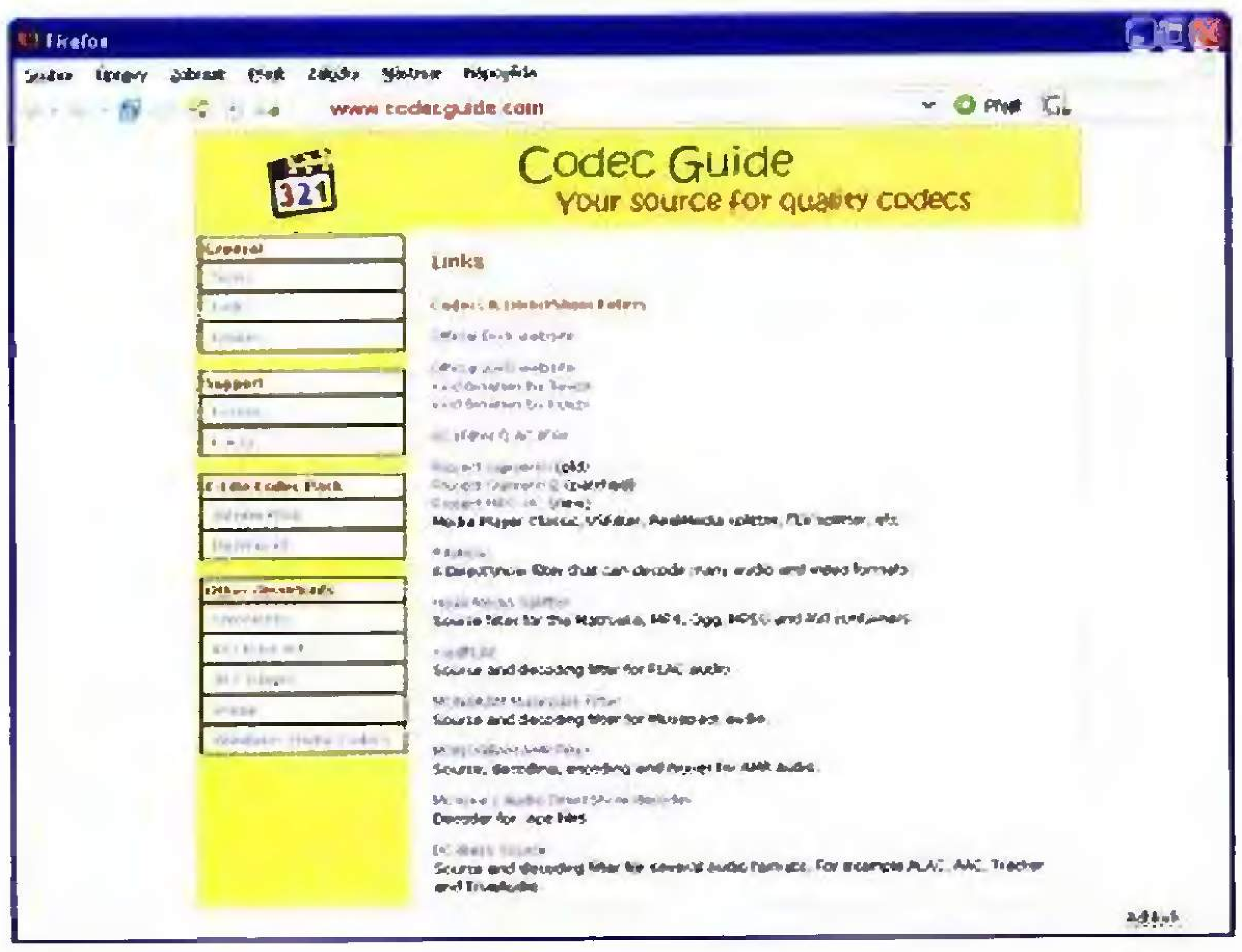
Turnigy je malý a velmi přesný volt/ampér/watt metr, navržený zejména pro modeláře. Je napájen z vedení, na kterém měří, za předpokladu, že napětí mezi vodiči je 4,8 až 60 V. Použije-li se externí napájecí zdroj, lze měřit už od nulového napětí. Na displeji se trvale zobrazuje napětí ve V, proud v A a výkon ve W, v levé spodní části displeje se pak cyklicky zobrazuje odebraná energie v Ah, spotřeba ve Wh, maximální proud Ap, minimální napětí Vm a maximální výkon Wp. Hodnoty se aktualizují každých 0,4 s. Displej je podsvícený LCD a může zobrazit 2 řádky po 16 znacích. Rozsahy měření: proud 0 až 130 A (rozlišení 0,01 A), napětí 0 až 60 V (rozlišení 0,01 V), výkon 0 až 6554 W (rozlišení 0,1 W), spotřeba 0 až 65 Ah (rozlišení 0,001 Ah), spotřeba 0 až 6554 Wh (rozlišení 0,1 Wh). Rozměry měřiče jsou 85x42x25 mm, váží 82 g, prodává se za 25 USD.



Miniaturní měřič Turnigy 130A (vlevo) a jeho možná využití (vpravo)



ZAJÍMAVÉ WEBY



www.codecguide.com

„Váš zdroj pro kvalitní kodeky" praví podtitulek webu *Codec Guide*. Web přináší informace o stažení, použití i nastavení různých kodeků, potřebných k přehrávání video a audio souborů. Poměrně obsáhlý soubor *Otázek a odpovědí* (FAQ) a uživatelské fórum poskytuje pravděpodobně dostatek zdrojů k vyřešení většiny problémů. Pravidelně aktualizovaná sada *K-lite Codec Pack* vám pak ušetří čas s vyhledáváním a stahováním jednotlivých kodeků.



www.poupa.cz/mapa

Interaktivní mapy radioamatérských převaděčů v České republice v radioamatérských kmitočtových pásmech 2 m (145 MHz), 70 cm (435 MHz) a 23 cm (1250 MHz) – po kliknutí na zvolený převaděč se zobrazí detailní informace o jeho kmitočtu, umístění, výkonu a zodpovědném operátorovi. Na webu je k dispozici i podrobný seznam převaděčů.

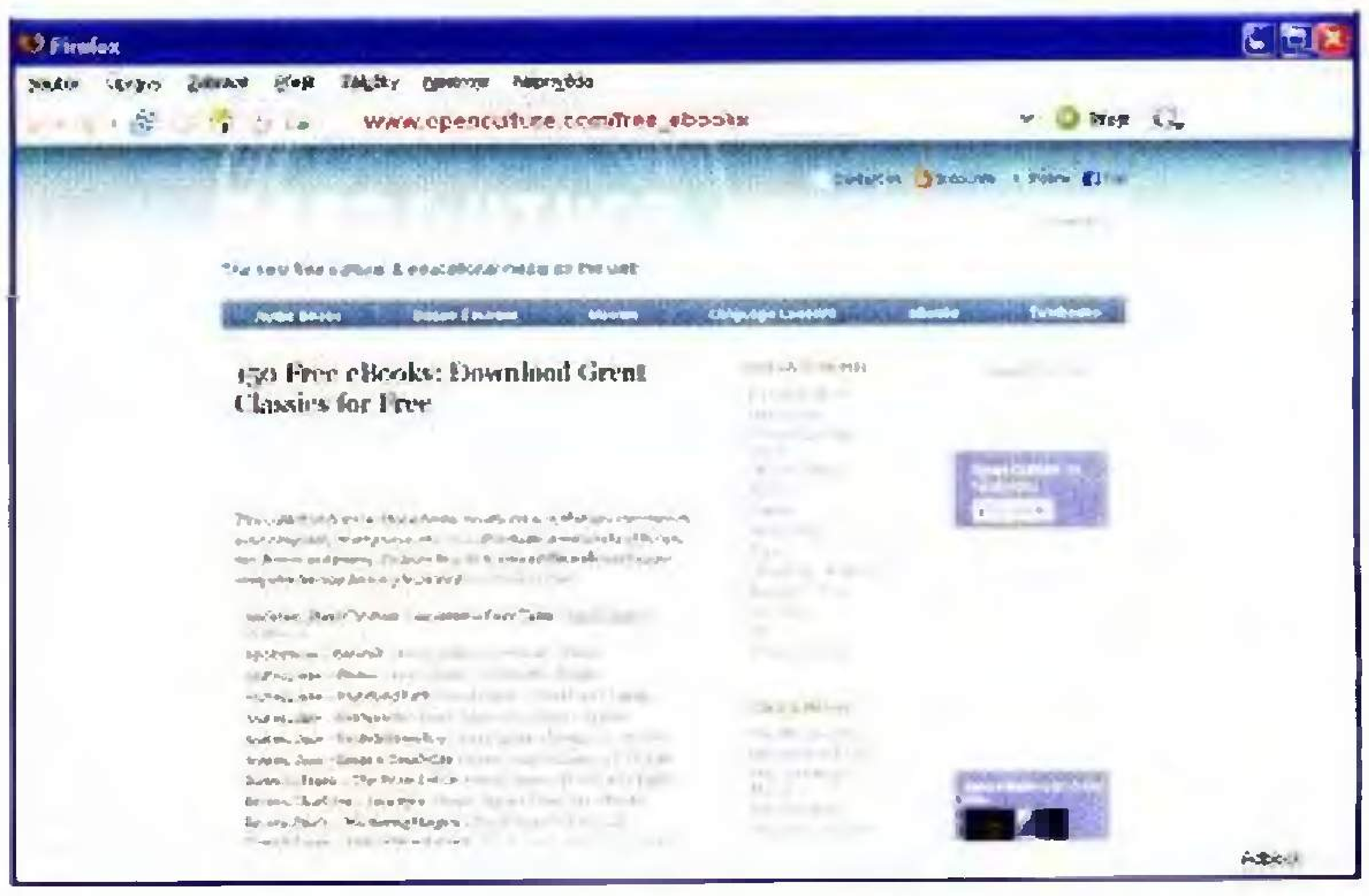
http://software77.net/geo-ip

Bezplatná denně aktualizovaná internetová služba, která vám vyhledá dostupné údaje (stát, poskytovatel ap.) k zadané IP adrese. Různé skripty umožní umístit službu na váš web a získat tak přehled, z kterých zemí máte kolik návštěvníků. Aktuální databázi lze i stáhnout pro vlastní aplikace.



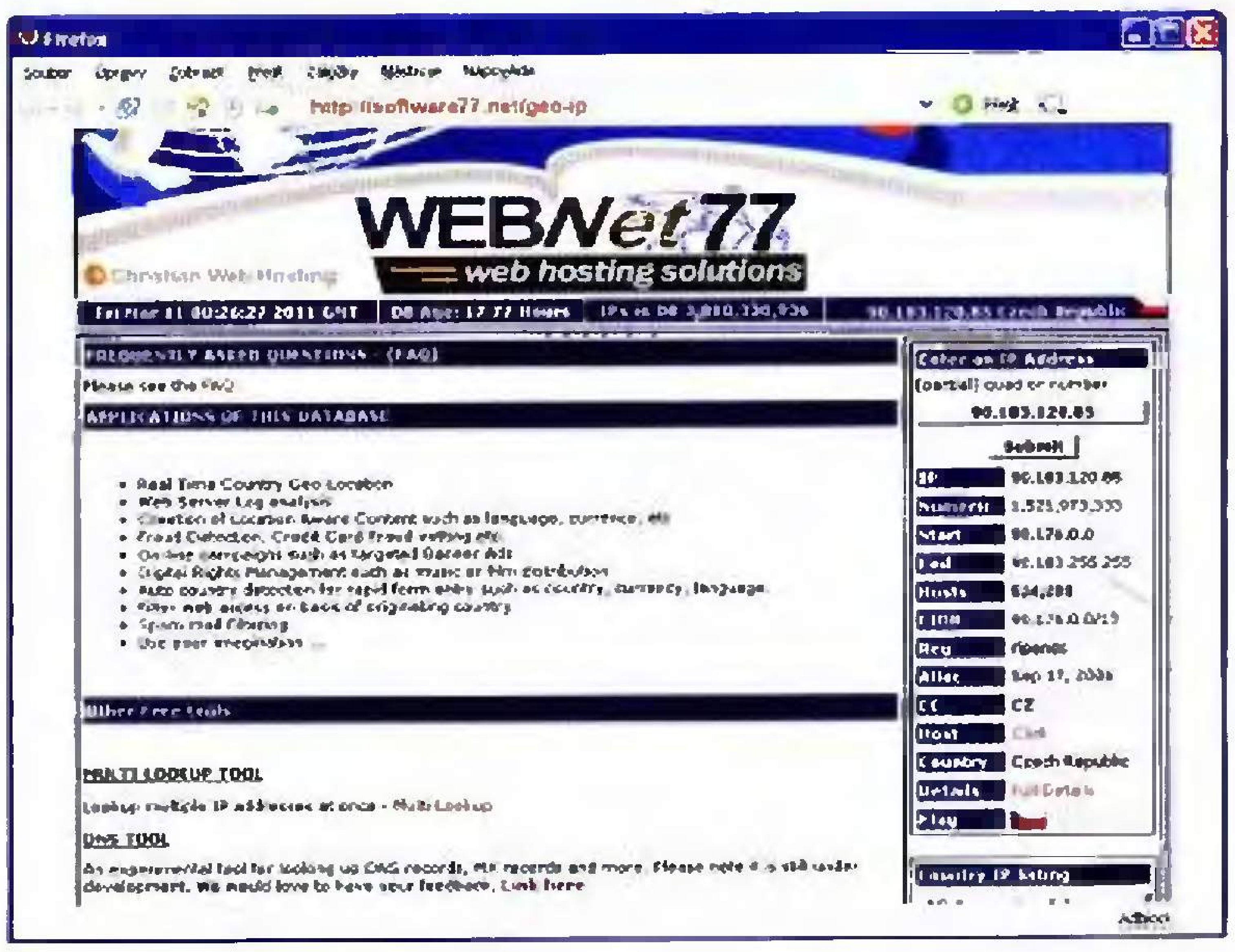
www.promocomp.cz

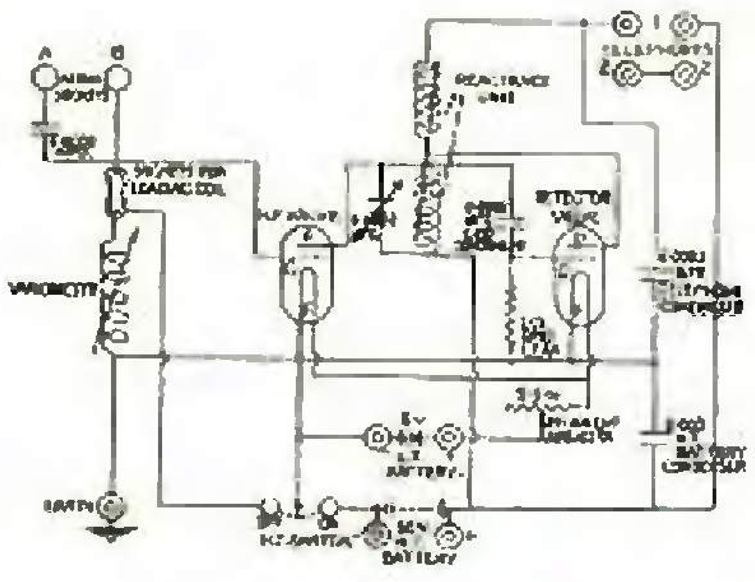
Potřebujete hodně levný a při tom poměrně kvalitní počítač? Na tomto webu je internetový obchod s repasovanými počítači (zejména DELL), které jsou získávány jako likvidovaný, ale funkční hardware z velkých evropských společností.



www.openculture.com/free_ebooks

Kolekce volně dostupných elektronických knih (zejména klasika), které lze číst na počítači, mobilním telefonu nebo elektronické čtečce *Kindle*. Obsahuje známá díla z prózy, poezie i literatury faktu.





RÁDIO „HISTORIE“

Německé vojenské rozhlasové přijímače



Obr. 3. „Přestříknutý“ přijímač ER2



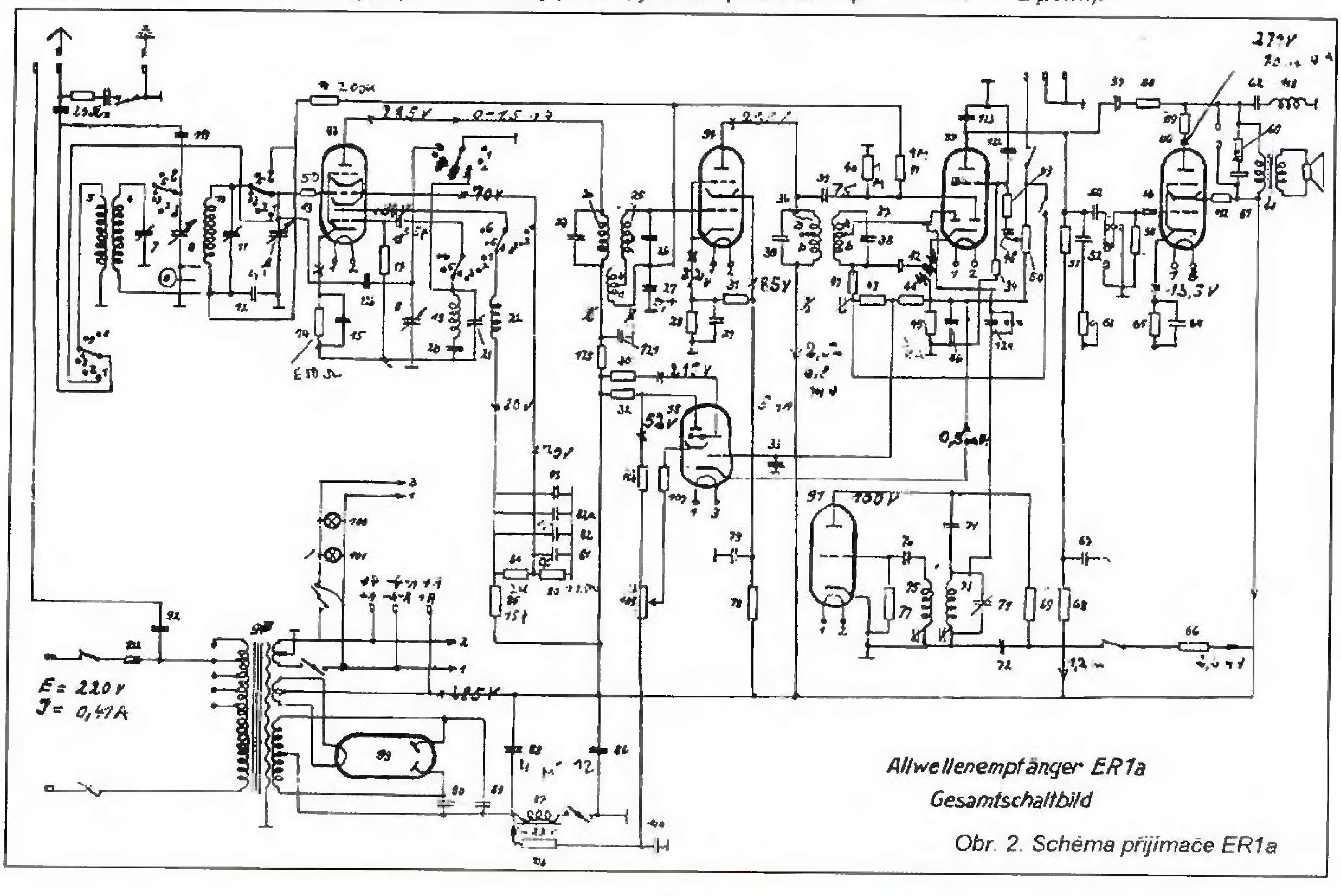
Obr. 1. Přijímač ER1



Obr. 4. Ukořistěný přijímač ER3 vystavený v ruském válečném muzeu

Německá oficiální propaganda měla detailně rozpracovány metody, jak působit nejen na obyvatelstvo v Říši, ale také na své vojáky. Aby byl zajištěn poslech rozhlasových projevů vedoucích představitelů tehdejšího režimu, byly vojenské jednotky postupně vybavovány dokonalými přijímači s výkonnými koncovými stupni, aby bylo možné ozvučit i větší místnosti se shromážděným mužstvem. První přijímače k tomu určené měly označení ER1 (obr. 1) a vyráběla je z počátku berlínská firma Seibt. Pět přepínatelných pásem pokrývalo rozsah od 100 kHz do 22 MHz a přijímače byly vybaveny i záznějovým oscilátorem, aby bylo možné v případě potřeby přijímat i telegrafní signály. Později vznikla nepatrně upravená verze, označená ER1a, (obr. 2), kterou vyráběla firma Philips. Obdobný přístroj, ale pouze s rozsahem dlouhých a středních vln vyráběla firma Mende s označením 450M pro námořní jednotky. Všechny tyto typy byly osazeny elektronkami řady A (AK1, AF3, ABC1, AC2, AM2, AL5, AZ12).

Když bylo jasné, že vypukne válka, začaly se vyrábět „polní“ přenosné přijímače – vyráběla je rakouská firma Radiona s označením R2 a ER2, později v různých variantách, které se lišily jednak rozsahy pásem, jednak způsobem napájení. Původní přijímač R2 měl rozsahy 157 – 410 kHz, 517 – 1500 kHz a 6 – – 18 MHz a bylo jej možné napájet jak ze sítě, tak z akumulátoru 6 V, ER2 ze sítě a 12 V a oba neměly záznějový oscilátor. Následovaly verze R2a až R2e se záznějovým oscilátorem, R2c až R2d již měly pouze bateriové napájení 6 V. Tyto přijímače byly osazovány „kovovou“ řadou elektronek E11 – EF13, ECH11, EF12, 2x EBC11, EDD11, EZ11. Vzhledem k tomu, že přijímač měl vf předzesilovač, vyznačoval se vysokou citlivostí (při A1 provozu mezi 1 – 2 μV/m).

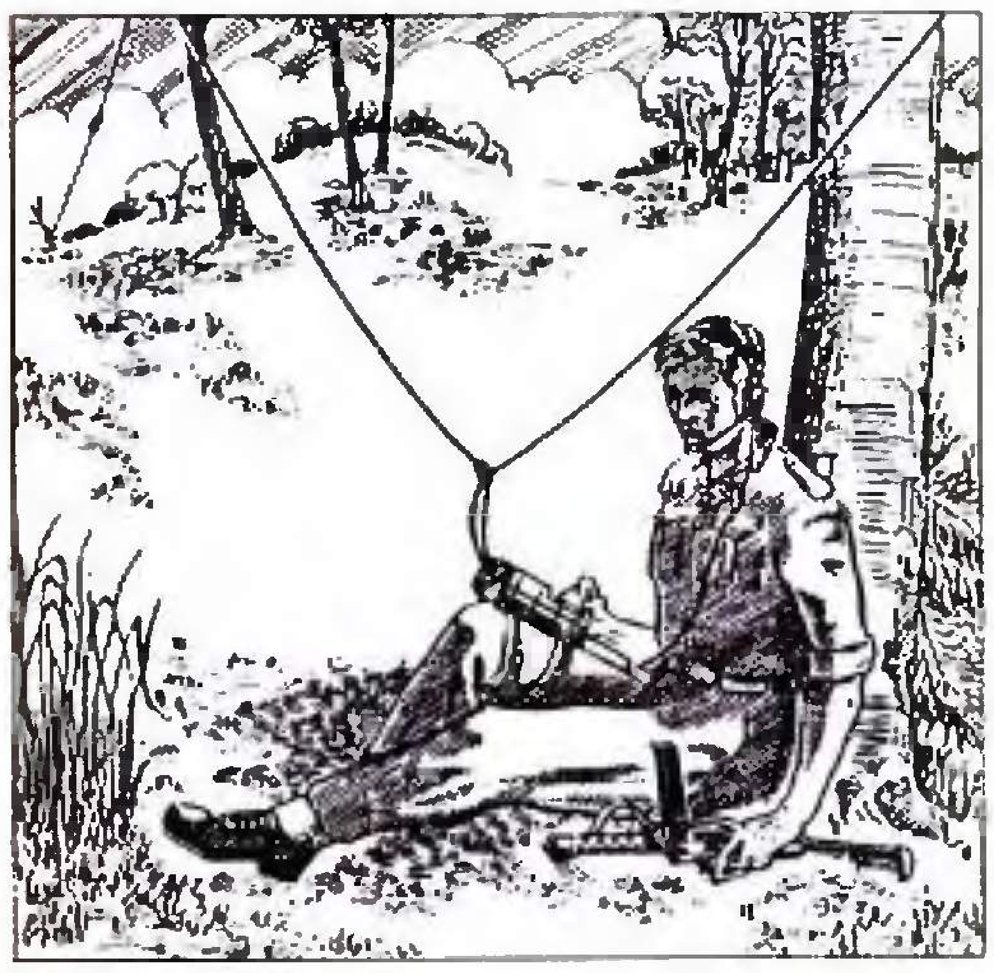


Obr. 2. Schéma přijímače ER1a

UK/PRC 316/A-16 – – rádiostanica pre špeciálne jednotky

PaedDr. Miroslav Horník, OM3CU

S britskými povojnovými rádiostanicami sa stretávame pomerne zriedka. Informácie o nich k nám prenikajú iba v poslednom čase. Jednou zo zaujímavých rádiostaníc, ktoré sa dostali aj medzi rádioamatérov, je UK/PRC 316.



Obr. 1. Prevádzka s A-16 v teréne

Toto označenie patrí rádiostanici britskej armády. V prípade špeciálnych jednotiek SAS bolo pre túto rádiostanicu používané označenie A-16. A v označení znamená rádiostanicu s výkonom do 10 W a číslo 16 (z rady 10 – 39) značí frekvenčný rozsah pre pásma do 30 MHz. Rádiostanica A-16 bola vyvinutá a zaradená do výzbroje v polovici šesťdesiatych rokov s určením ako ľahká, kompaktná a na obsluhu jednoduchá krátkovlnná rádiostanica s dosahom do 800 km pri použití CW. Používa 45 kryštálom riadených kanálov v rozsahu 2 až 7 MHz. Prevádzky sú v tej dobe štandardné, CW a AM.

Dizajn – rádiostanica do džungle

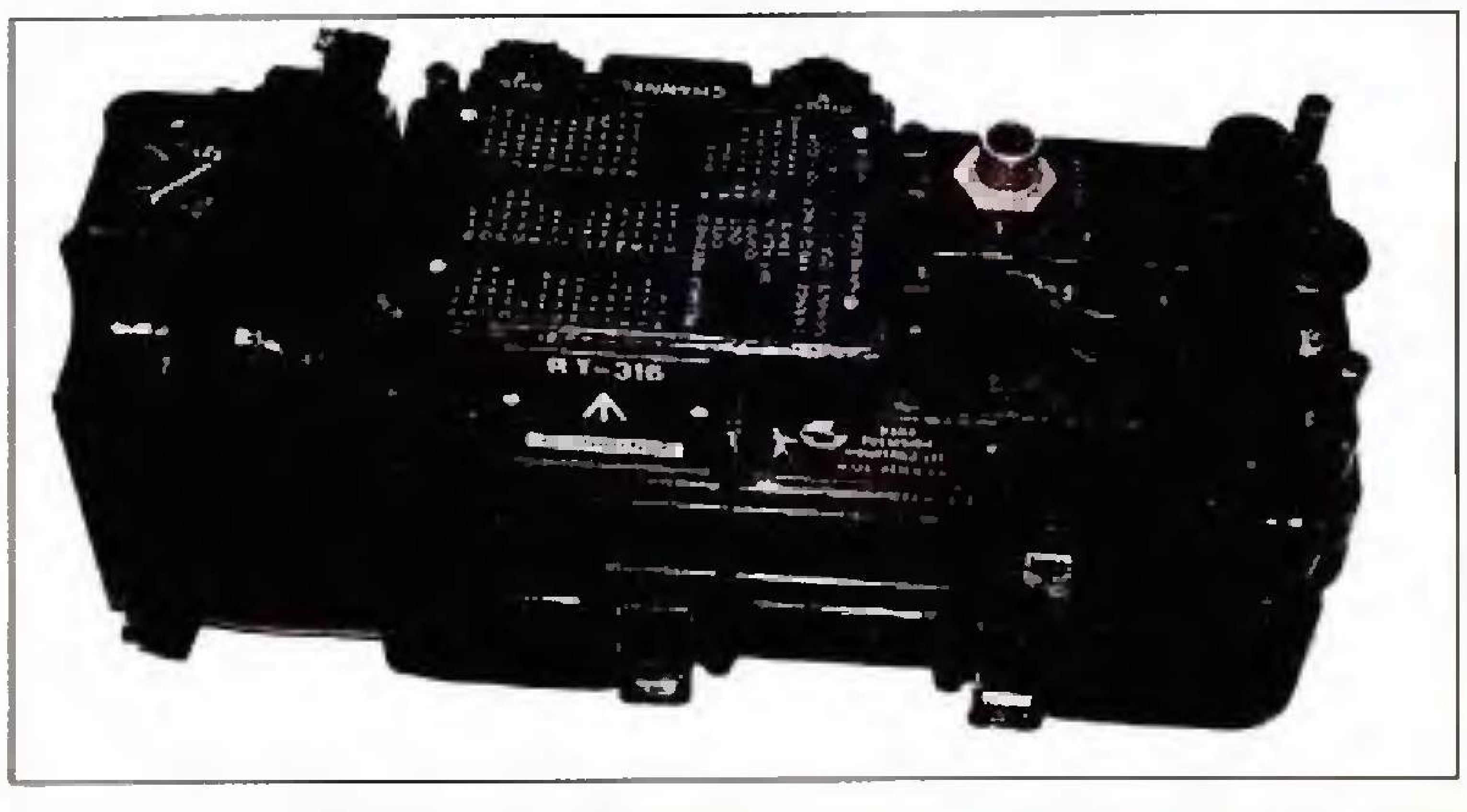
Operácie na Ďalekom východe vyžadovali špeciálne riešenie rádiostaníc. Jednotky, ktoré sa pohybovali v džungli, boli vystavené nepriaznivému, vlhkému a horúcemu podnebiu. Preto potrebovali malé a ľahké rádiostanice, odolné týmto ťažkým podmienkam. Predchádzajúce tranzistorové verzie A-13 a A-14 neboli dostatočne kompaktné a zároveň boli aj málo výkonné. A-13 mala v režime CW 1,5 W a A-14 2 W. Zároveň boli rozmerné, takže radista mohol niesť iba málo inej výstroje. Preto vznikla A-16.

Typické podmienky v džungli predstavujú stromy s výškou do 30 m s hustou vegetáciou pod nimi. Teploty nedosahujú extrémne hodnoty, ale vlhkosť je vysoká. Zároveň sa v týchto oblastiach prejavuje silný širokopásmový elektrický šum, ktorý prekrýva signály šíriace sa pozemnou vlnou. Napríklad rádiostanica s 50 W má prízemnou vlnou v týchto oblastiach dosah približne 3 km. To znemožňuje použitie bežných vojenských tyčových antén, ktoré boli aj vo výbave A-13 a A-14. Pre spojenie v týchto oblastiach je vhodný nízky horizontálny dipól, ktorý umožňuje komunikáciu prakticky od nuly do 300 a viac km. Typický príklad prevádzky v týchto podmienkach s A-16 je na obr. 1. Pri návrhu rádiostanice boli brané do úvahy všetky tieto podmienky.

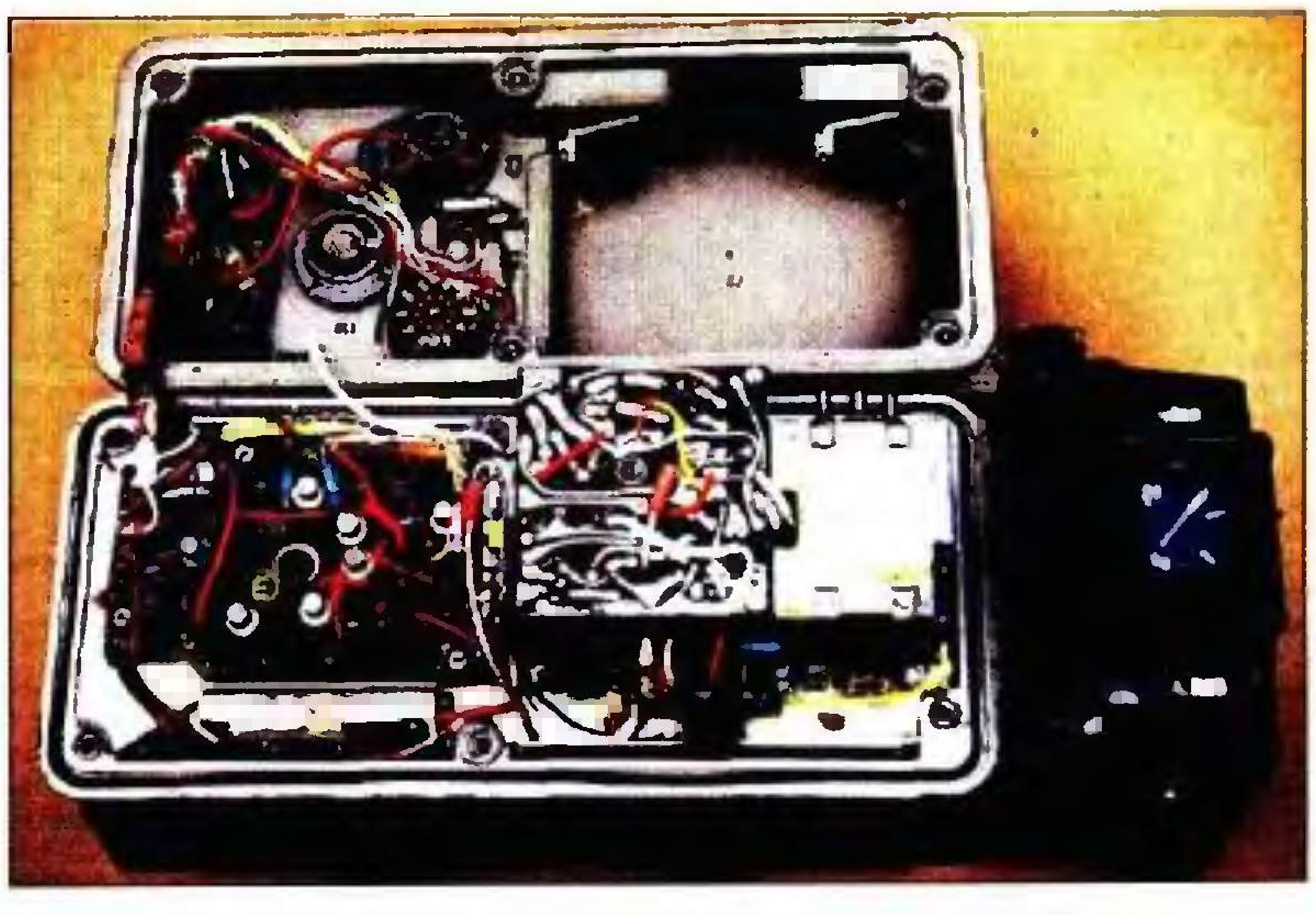
Takto vznikla kompaktná rádiostanica z obr. 2. Keďže bola požiadavka na jednoduchú obsluhu, často aj vojakmi s malými operátorskými zručnosťami, dizajn je veľmi jednoduchý a tým aj obsluha. Rádiostanica je umiestnená v plastovej, metalizovanej skrinke, čo jej dáva vysokú odolnosť voči nárazom a umožňuje dokonalú izoláciu proti vlhkosti. Pomerne hrubý dizajn je maximálne funkčný a minimalizuje počet prípojných miest. Prakticky jedinými prípojnými bodmi je zdroj, umiestnený pod rádiostanicou, dve anténne svorky a konektor pre hovorovú súpravu. Telegrafný kľúč je súčasťou obalu rádiostanice. Ovládacie prvky sú zobrazené na obr. 5. Frekvencia sa volí hlavným kanálovým prepínačom s deviatimi polohami. Pre každý z týchto kanálov je možný posun oproti základnej polohe o 1,25 a 2,5 kHz do plusu aj mínusu.

Celkovo boli rádiostanice vyrábané v piatich verziách základných kanálov.

Obr. 2. Celkový pohľad na rádiostanicu PRC/A-16



Obr. 3. Pohľad dovnútra



Posledním typem, který se již nedočkal velkého rozšíření, byl ve válečných letech 1942/43 u firmy Braun vyráběný typ ER3 (obr. 4). Měl rozsahy 15 – 365, 520 – 1530 kHz a 7,7 – 19,5 MHz a byl osazen elektronkami série E11. Tento typ došel uplatnění až po válce, do velkosériové výroby se dostal v letech 1949/1950.

Do výroby pro německou armádu byly nuceny se zapojit i firmy na postupně obsazovaných územích. Ve Francii se vyráběl např. velmi výkonný přijímač AE1093 s rozsahem 110 kHz – 22 MHz osazený rovněž elektronkami řady E11, s velmi přesnou stupnicí, určený jak pro síťové, tak bateriové (12 V) napájení. Rozhlas se poslouchal pochopitelně i na jiných přijímačích, jako byly Mw.E.c, Lw.E.a, jejichž poměrně úzké pásmo nedovolovalo přenos celého nízkofrekvenčního spektra a uplatnily se spíše pro jejich obsluhy.

Kromě dosud zmíněných přijímačů se ještě pro speciální vojenské skupiny zajišťující tisk novin na frontách a speciální propagandistické oddíly vyráběly přijímače typu WR1T a WR1P (měly přezdívku „Rudi") a ty byly rovněž osazeny kovovými elektronkami řady D11 (DCH11, 2x DF11, DAF11, DC11 a DDD11 – mikrofonní předzesilovač DAF11), druhý typ vyráběla firma Philips již s loktalovou řadou elektronek D25, pouze s rozsahy dlouhých a středních vln. Je zajímavé, že byly navíc vybaveny i mikrofonním předzesilovačem, takže bylo možné je využívat právě k propagandistickým účelům. Malá série druhého typu pak měla možnost pomocí výměnných cívek poslouchat i na krátkovlnných rozsazích 6 – – 15 MHz s možností rozšíření na 1,5 – – 21,7 MHz. Zjednodušenou verzi tohoto přijímače pak vyráběla firma Blaupunkt.

Prameny

[1] *Trenkle, F.*: Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945, kap. Wehrmachtsrundfunkgeräte.

[2] webové stránky LA8AK

[3] www.rkk-museum.ru

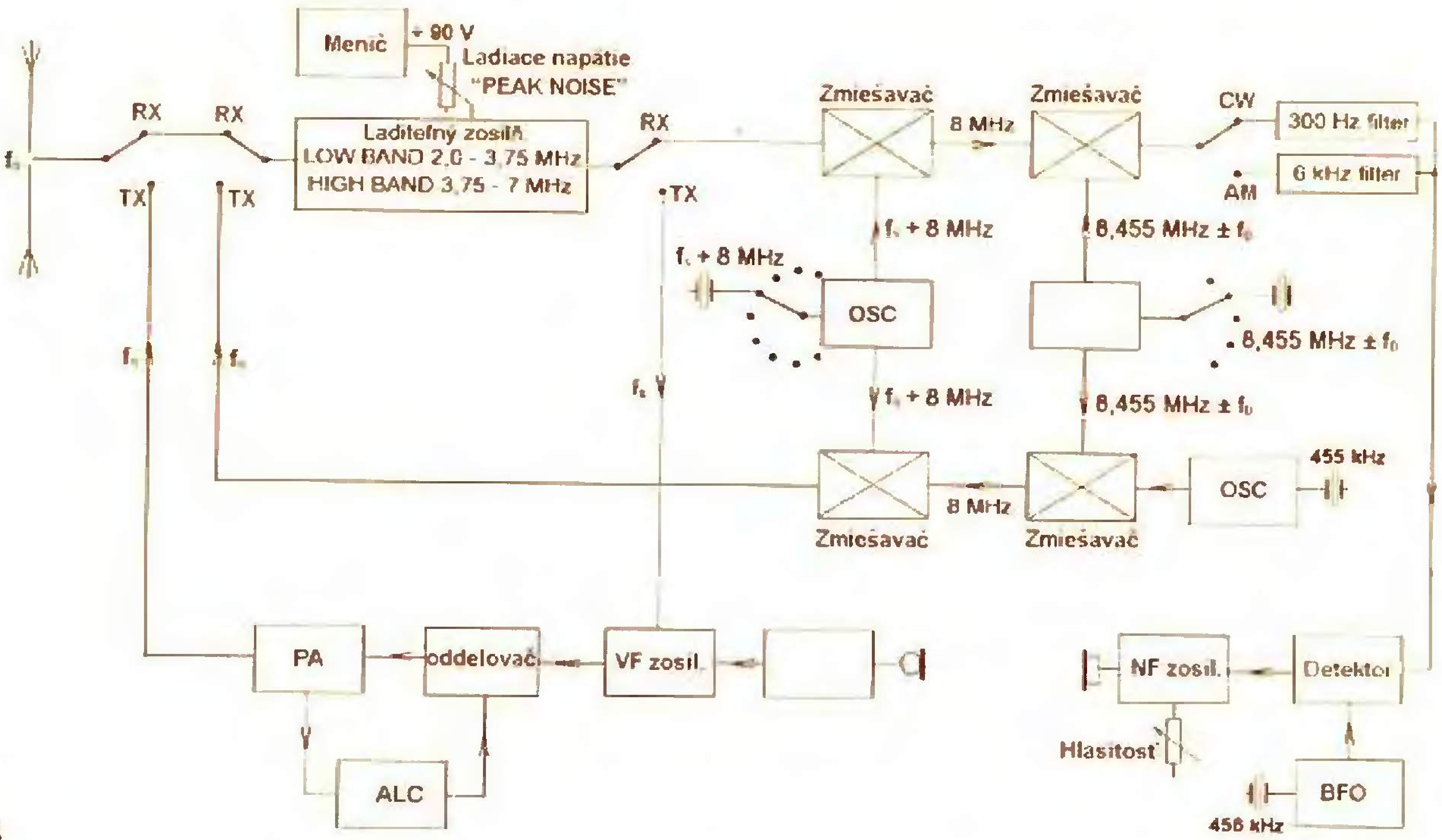
[4] www.radiomuseum.org

[5] www.radio-ghe.com

[6] www.datasheetcatalog.com

QX

Jednotlivé verzie boli označované doplnkovými písmenami A až E (viď tab. 1). Na rádiostanicu šesťdesiatych rokov mala pomerne veľa revolučných prvkov. Prvým bolo celotranzistorové prevedenie s tranzistormi typu NPN. V tej dobe boli bežnejšie typy PNP. Na ladenie vysokofrekvenčných obvodov boli použité varaktory. Vysielač používal širokopásmovú koncepciu. Skrinka bola z metalizovaného plastu, prijímač používal dvojité zmiešavanie v prevedení up-konvertor. Obvodové riešenie bolo modulové, predchodcami integrovaných obvodov. Vnútorný pohľad na A-16 je na obr. 3.



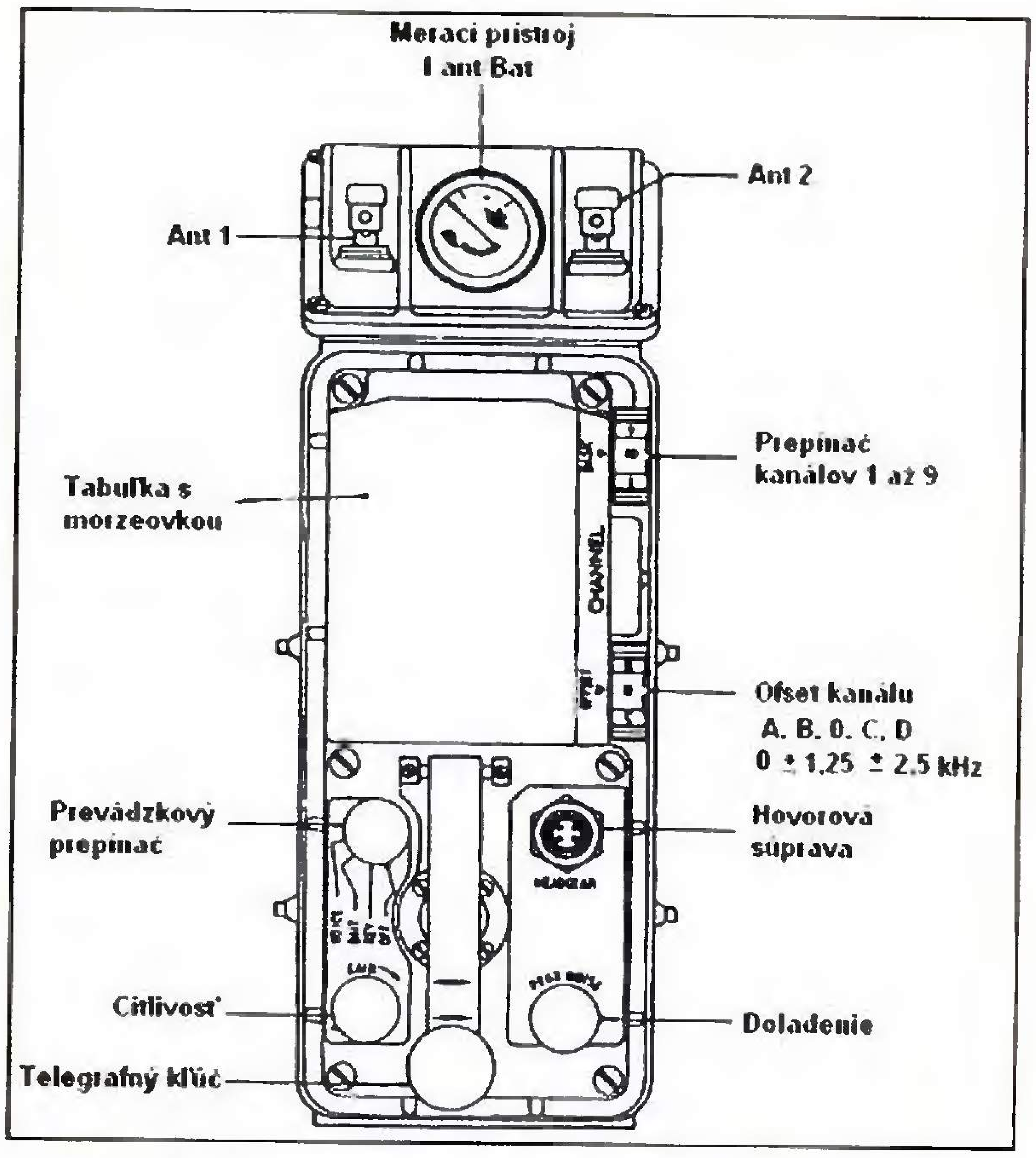
Technický popis

Budeme vychádzať z blokovej schémy, ktorá je na obr. 4. Signál z antény prichádza cez prepínací obvod RX/TX na vstup ladeného vf zosilňovača. Ten má dva podrozsahy, LOW BAND a HIGH BAND. Podrozsahy sú prepínané hlavným prepínačom kanálov. V podrozsahu sa ladí pomocou potenciometra, označeného PEAK NOISE. Signál z výstupu zosilňovača ide do prvého zmiešavača, kde sa zmiešava so signálom hlavného kanálového oscilátora, ktorý pracuje o 8 MHz vyššie, ako je prijímaná frekvencia. Na jeho výstupe je prvý medzifrekvenčný obvod pracujúci na frekvencii 8 MHz, teda nad prijímaným rozsahom. Tento medzifrekvenčný signál sa v ďalšom zmiešavači zmieša so signálom ofsetového oscilátora, ktorý pracuje na 8,455 MHz s ofsetovými polohami o ± 1,25 a 2,5 kHz.

Na výstupe je signál druhej medzifrekvencie 455 kHz, ktorý ide do filtra podľa druhu prevádzky. Pre CW je použitý filter so šírkou 300 Hz a pre AM je šírka 6 kHz. Vyfiltrovaný signál je zároveň zosilnený a vedený do detektora. Je použitý klasický diódový detektor a pre CW je zapnutý záznejový oscilátor (BFO) s frekvenciou 456 kHz, čím vzniká nízkofrekvenčný signál 1 kHz. Hlasitosť je regulovaná v nízkofrekvenčnom zosilňovači, ktorý napája slúchadlá hovorovej súpravy. Prijímač nemá automatické vyrovnávanie citlivosti. Pri prepnutí na vysielanie je zapnutý oscilátor 455 kHz, ktorý je v prípade CW kľúčovaný, a zmiešavanie prebieha opačným postupom ako v prípade prijímacej cesty. Najskôr je tento signál zmiešaný so signálom ofsetového oscilátora na pomocnú frekvenciu 8 MHz, a tá je odčítaná v ďalšom zmiešavači od hlavného kanálového oscilátora.

Pracovná frekvencia je vybratá a zosilnená v ladenom zosilňovači. Z ladeného zosilňovača je vedená do vf zosilňovača, kam je v prípade AM privádzaná aj modulácia z mikrofónu. Signál je ďalej zosilnený v oddeľovacom stupni, potom v koncovom stupni (PA). Linearita je zaisťovaná obvodom ALC. Výstup PA je cez dolnú priepust s medznou frekvenciou asi 7,2 MHz, ktorá zároveň slúži aj ako symetrizačný člen, pripojený na anténu.

Obr. 4. Bloková schéma rádiostanice PRC 316/A-16 (vpravo hore)



Obr. 5. Ovládacie prvky rádiostanice PRC 316/A-16

Technické údaje

Frekvenčný rozsah rádiostanice: 2 až 7 MHz v piatich modeloch (tab. 1).
Druhy prevádzky: CW, AM.
Výkon: 4 W pri CW, 1,2 W pri AM.
Napájanie: alkalická batéria 10 až 16 V (prevádzka až 20 hodín), alebo externý zdroj.
Kľúčovanie: ručným kľúčom, alebo rýchlokľúčovačom cez adaptér (napr. GR-71) až 300 slov za minútu.
Anténa: dipól nastavovaný pre každý kanál dĺžkou rozvinutia.
Hmotnosť: celá rádiostanica s batériou 5 kg.

• • •

Rádiostanica sa používala od polovice šesťdesiatych až do deväťdesiatych rokov 20. storočia. Posledné bojové použitie bolo na Falklandských ostrovoch. Po ich vyradení však rádiostanice zostali v používaní ako cvičné. Kombinácia mikrofónu na slúchadlách nebola moc v poľných podmienkach populárna, lebo ťažiskom prevádzky bola telegrafia a mikrofón prekážal. Cena rádiostanice bola okolo 600 libier.

Model	Kanál [kHz]								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	2215	2520	3170	3710	4590	4875	5130	5270	5895
B	2280	2700	3280	3710	4510	4875	5305	6350	6940
C	3710	4040	4490	4574	4950	5090	5905	6770	6955
D	3205	3710	3970	4040	4595	5090	5925	6776	6955
E	2133	3170	3901	4659	4870	5202	6608	6770	6955

Tab. 1. Prehľad kanálových rozsahov podľa verzie rádiostanice PRC/A-16

Prameň

VMARS Newsletter, UK/PRC 316/A-16, John Teague, G3GTJ; Louis Meulstee, PA0PCR (TNX).

Lee de Forest – „otec rádia" a jeho současníci

Ing. Jan Lexa

(Pokračování)

Radiotelefonie a soudní žaloby kvůli podvodům (1907-1913)

Jak již bylo napsáno, byl de Forest na rozhraní let 1906/07 ve finančních potížích, ale podařilo se mu zase nějaké peníze získat a mimo jiné i od své tchýně dostal 1000 $. V únoru 1907 zakládá v New Yorku firmu „De Forest Radio Telephone Co." s kapitálem 200 000 $. Dal se dohromady s prodejcem akcií J. D. Smithem z předchozí firmy. Ten již v květnu téhož roku navrhuje přejmenování firmy na „Radio Telephone Co." s kapitálem 2 miliony $ se sídlem v „neutrálním" New Jersey. Smith, který byl žákem Whita, se stal prezidentem a de Forest viceprezidentem společnosti. Opět se budují předváděcí prodejny a prodávají akcie.

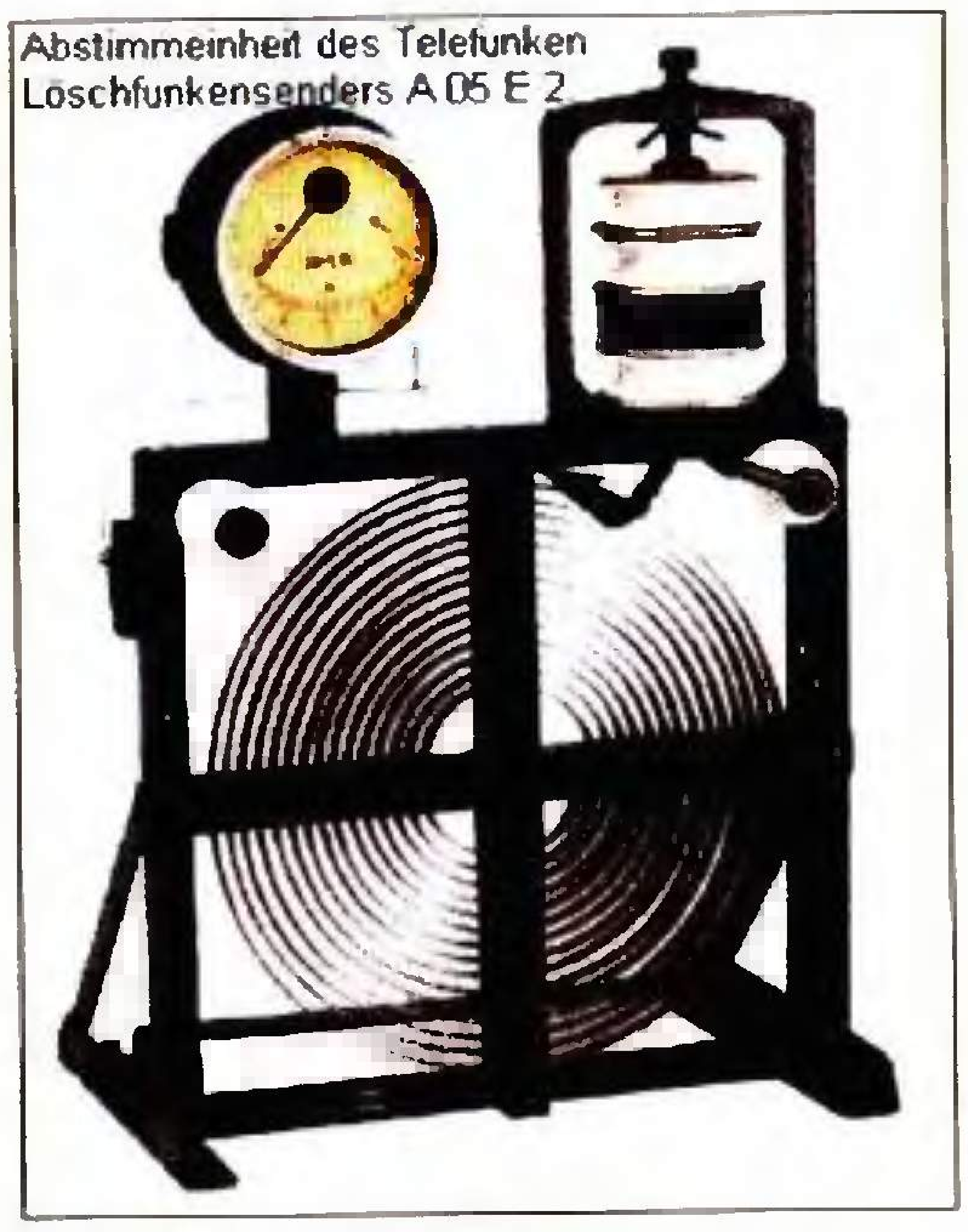
Jak název firmy napovídá, měla se firma zabývat výrobou zařízení pro radiotelefonii. Chtěli dohonit svého konkurenta Fessendena, který ve své firmě NESCO již od r. 1900 prováděl pokusy s bezdrátovou telefonií, v r. 1906 přenášel na Vánoce propagační koncert a v dalším roce již dosahoval se svým zařízením vzdálenosti přes 300 km. V Německu byla r. 1906 předvedena bezdrátová telefonie z Berlína do města Nauen (asi 30 km). De Forest se pokoušel řeč namodulovat na jiskrový výboj, ale podařilo se to až na elektrický oblouk podle Valdemara Poulsena. Poulsen však prodal práva na svůj oblouk jen Federal Telegraph Co. De Forest provedl některé změny zapojení v obvodu mikrofonu a celkové schéma vysílače je na obr. 15. Přijímač byl vybaven audionovým detektorem (obr. 10 b).

De Forest r. 1907 provedl v oblasti New York celou řadu demonstrací oboustranné telefonie s dosahem asi 50 km. To nastartovalo řadu objednávek hlavně od Navy, které prodal 26 zařízení pro celou flotilu, která měla plout kolem světa (obr. 16 a 17). Po návratu r. 1908 stanice na lodích demontovali pro silné rušení v komunikaci. Zařízení vysílače zůstalo jen na vlajkové lodi Ohio, ze které byla vysílána z přístavu hudba z gramofonových desek.

Na počátku r. 1908 vyhořely firemní laboratoře, ale de Forest se osobně cítil jako bohatý člověk a podle toho také žil. I když na tom firma nebyla dobře, podařilo se na rozhraní r. 1908/09 prodat nějaké akcie a založily se další tři nové předváděcí firmy s kapitálem 6 milionů $. Do tisku pustili zprávy, že bude vyrobeno tisíce pozemních a lodních stanic. Jeho tehdejší žena Nora to údajně viděla poněkud jinak, ale de Forest zavíral před těmito „podvody" oči.

V r. 1908 odcestoval de Forest do Evropy, kde představil svůj radiotelefon vysíláním z Eiffelovy věže, jehož signál bylo možné zachytit až v Marseille. Tím získal značnou publicitu a přineslo mu to i objednávky od italského námořnictva a od anglické admirality. V Německu se setkal s G. Seibtem z Amalgamated Radio Telegraph Co., který jej seznámil s přednostmi Wienova vysílače s lepším zvukem a zároveň ho přemluvil, aby Seibt přijel do USA. S pomocí Seibta přepracoval svůj vysílač na jiskrový, což zažalovala firma Telefunken jako porušení patentových práv. Poulsen také zažaloval de Foresta za používání obloukového systému patentovaného v r. 1903. U.S. Navy právě v r. 1907/08 nakoupila telegrafní zařízení od Telefunkenu (obr. 18).

De Forest přišel také s tím, že začal používat radiotelefon pro operní přenosy, které by nalákaly nové zákazníky. Byl zamilován do oper, zvláště Wágnerových, a tak např. 14. ledna r. 1910 z jedné lodi, stojící v newyorském přístavu, vysílal živě pasáže z oper, jejímiž interprety byly E. Destinová a E. Caruso (obr. 19, 20 – příště). Kvalita přenosu ale byla špatná a často přerušovaná.

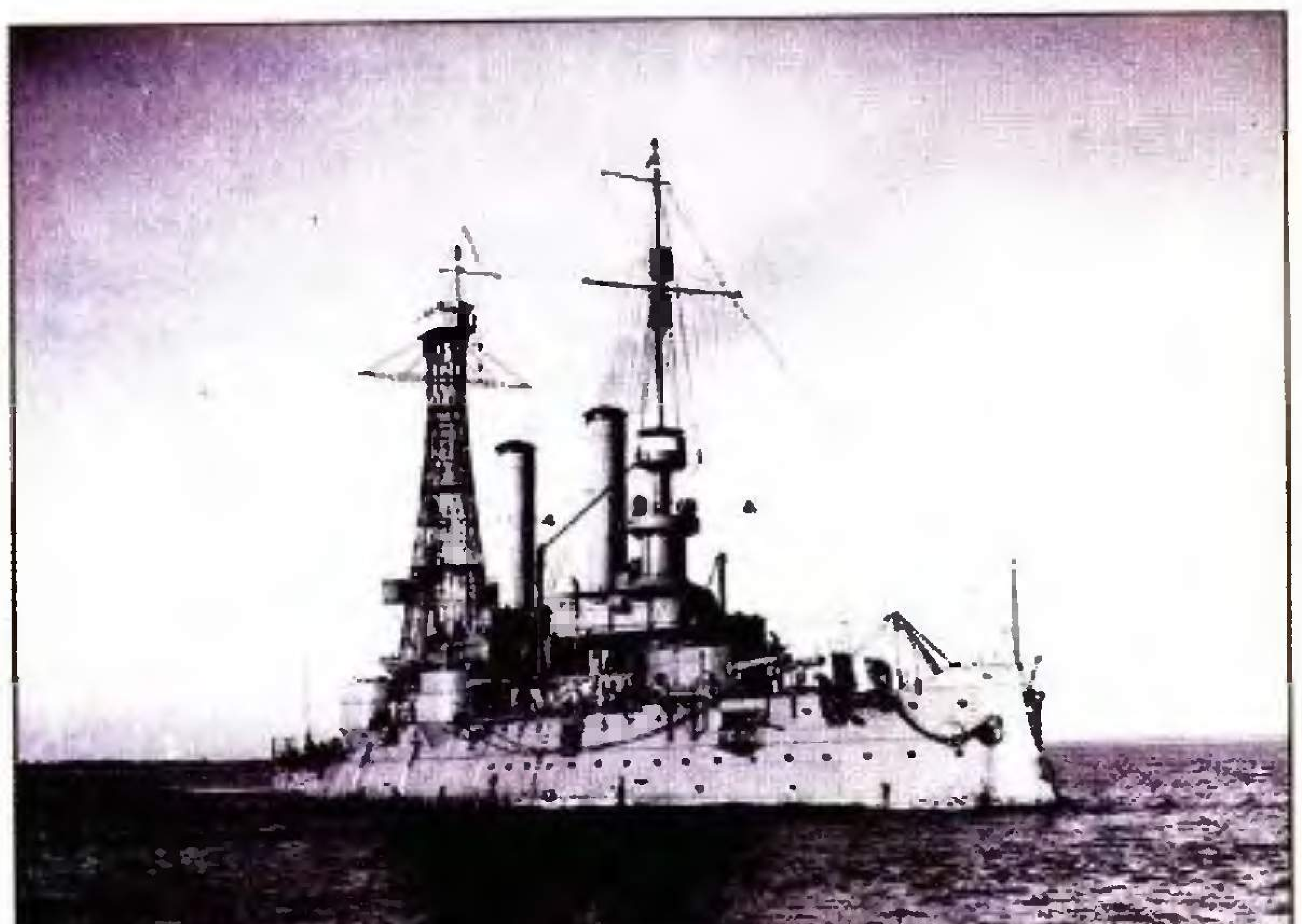


Obr. 18. Detail ladění jiskrového vysílače Telefunken z r. 1908

Vraťme se do r. 1909, kdy byl prezident Smith donucen oznámit insolventnost a zadluženost firmy. De Forest a ostatní ředitelé nechtěli ohlásit formální bankrot, ale založili novou firmu North American Wireless Co. s kapitálem 10 milionů $ a se sídlem ve státě Maine, tedy daleko od New Yorku. Neseriózní prodej akcií začíná znovu. Při prodeji akcií se záměrně šířily různé zprávy, které měly zvýšit jejich prodej. V té době si za vypůjčené peníze staví de Forest poblíž Bronxu „feudální" sídlo, které dohotovil r. 1913.

Na jaře 1911 prodává de Forest na západním pobřeží opět své akcie a také dvě stanice pro armádní transportní lodě. Staví také stanice v San Franciscu a v Los Angeles, kde chtěl konkurovat Federal Telegraph Co., ale bez velkého úspěchu. Z jihu ho dosáhla zpráva, že jeho North American Wireless Co. zbankrotovala. Přišel v podstatě o veškerý firemní majetek. Prodal své osobní měřicí přístroje, mezi nimiž byl i Seibtův vlnoměr; ten prodal firmě Federal Telegraph Co. Nakonec požádal o zaměstnání pana Beach Thomsona (prezident Federal Telegraph Co.), dostal plat 300 $ a pracoval na řešení problémů kolem rychlé telegrafie a úniku signálů (fadingu).

(Pokračování)



Obr. 16. Bojová loď U.S.S. Iowa s anténami a se zařízením od de Foresta



Obr. 17. Poručík Weaver na U.S.S. Connecticut u radiotelefonu od de Foresta

Elektrotechnika vystavena není



Obr. 1. Budova Národního technického muzea v Praze na Letné, Kostelní ul. č. 42 (vlevo)



Obr. 2. Pohled do nově uspořádané dopravní haly

Před 12 lety, v PE-AR 2/1999 jsme informovali čtenáře o otevření nové stálé expozice v Národním technickém muzeu v Praze s názvem „Vývoj telekomunikační techniky" (zahrnovala telegraf, telefon, rádio, TV a telekomunikační sítě). Potom, od r. 2006 do r. 2011 bylo NTM pro veřejnost nepřístupné z důvodů rekonstrukce, která mj. slibovala rozšíření výstavních prostor.

Nyní jsme se tedy konečně dočkali a **16. února 2011** bylo NTM slavnostně znovuotevřeno. Jaké však bylo naše překvapení, když jsme zjistili, že elektrotechnika a radiotechnika byla ze stálých expozic vypuštěna a odložena do depozitářů!

Pod názvem „Staletí lidského důvtipu" je tedy v NTM v současné době k shlédnutí 5 nových nebo nově reinstalovaných expozic: **Doprava** (automobilová, letecká, železniční atd.), **Fotografický ateliér** (od vynálezu fotografie po současnost), **Tiskařství** (vývoj technologií od vynálezu knihtisku po současnost), **Astronomie** (astronomické, měřicí a navigační přístroje z 15.– 20. století) a **Architektura, stavitelství a design** (původní i nové modely staveb, plány).

Na náš přímý dotaz na tiskové konferenci jsme dostali od pana ředitele NTM velmi neurčitou odpověď, že i na elektrotechniku se v budoucnosti dostane. Máme se tedy na co těšit?

pfm



Obr. 5. Na QSL-lístku příležitostné stanice OL1NTM je tiskařský stroj, vystavený v expozici „Tiskařství"





Obr. 3 a 4. Přes to všechno, jak macešsky se minulé vedení NTM v rámci rekonstrukce k radiotechnice a elektrotechnice zachovalo, radioamatéři po tři dny v době slavnostního znovuotevření muzea zabezpečovali přímo z jeho budovy propagační rádiové vysílání. Vlevo pracoviště KV, u mikrofonu Jára, OK1XZ; vpravo pracoviště VKV s Josefem, OK1MAY, a Láďou, OK1UNL. Pro dokreslení situace si můžete nalistovat např. v PE-AR 12/2005 reportáž ze švýcarského technického muzea dopravy v Lucernu, kde má svoje prostory, rozsáhlé vysílací pracoviště a trvalou podporu radioklub HB9O (nebo Google: USKA, Luzern, HB9O)

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

Vážená redakce,

zasílám Vám

„Posteskuntí starého radioamatéra"

V současné době (leden 2011) ministr školství v denním tisku i v TV běduje, že v mezinárodním hodnocení vědomosti žáků ČR klesly na pomyslném řebříčku hodně hluboko. Soudím, že zvláště odborné školství výrazně poškodil internet: „Je zbytečné si tím zatěžovat hlavu, když ***vše*** *je na internetu!" Sám jsem se setkal s úspěšným maturantem odborné elektrotechnické školy, který k přečtení hodnoty rezistoru, vyjádřené proužky barevného kódu, musel zapnout počítač!*

Kde jsou ty doby, kdy radioamatér uměl navrhnout vysílač, tj. vypočítat hodnoty součástek, seřídit jeho neutralizaci a vše potřebné! Ti dnešní nemusí nic, hotový vysílač si koupí a komunikuje pomocí radiovln se světem, stejně jako babička pomocí zakoupeného mobilu s dalekou cizinou, kde žijí její vnoučata...

Mnozí radioamatéři věří, ***že týž*** *rezonanční kmitočet může mít obvod s velkou indukčností a malou kapacitou, stejně jako obvod s malou indukčností a velkou kapacitou. Záleží jen na součinu L krát C! Avšak kolik jich ví, že tato „libovůle hodnot" neplatí pro LC obvod koncového stupně vysílače, kde vyhoví jen* ***jediná*** *hodnota indukčnosti a kapacity! A co vědí o* ***nutné*** *potřebě velikosti jalového výkonu (voltampér), cirkulujícího ve výstupním obvodu?*

Tovární výrobky „zahubily" skutečné radioamatéry a degradovaly je na pouhé telefonisty, využívající prodávané přístroje. V čem se dnes liší radioamatér s „ručkou" Kenwood, zakoupenou v obchodě, hovořící přes převáděč, od babičky s mobilem v ruce, „rádiově" povídající s vnoučaty v cizině? Kdo z nich „udělá" víc rádiových spojení?

Posmutnělý **Jaroslav Šubert, Praha 5**

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Program SOTA – fenomén současnosti

Ing. Petr Prause, OK1DPX

(Pokračování)

Různé doplňky a vylepšení

Kdo má problémy s páteří, použije skládací rybářskou stoličku místo toho, aby seděl na holé zemi. Pak už je jen krůček k myšlence zhotovit si SOTA-operátorskou desku, kterou máme položenou na kolenou. Na ni přišroubujeme telegrafní manipulátor, klips na staniční deník, hodiny se světovým časem a LED lampičku. LED je teple bílá, se svítivostí 13 cd. Pro zhotovení je použit servírovací tác 26 x 32 cm (obr. 10, 11).

K sesličce je vhodné mít zvýšené nožičky pro transceiver, aby se neválel v trávě či ve sněhu. Pro K1 byly zhotoveny nožičky ze 4mm svářecího drátu (obr. 12).

Jednoušní sluchátko je vhodné, abychom slyšeli, když se na nás zezadu řítí rozzuřený medvěd... Teď ale vážně: Je lehké, kablík se nezamotává a slyšíme nejen provoz na pásmu, ale například i dotazy kolemjdoucích turistů. Používání sluchátka je výrazem ohleduplnosti k obyvatelům lesa (obr. 13).

Způsoby ovládání

Někteří aktivátoři dávají přednost ovládání radiostanice vestoje, jiní sedí na zemi. Mistři dokáží jednou rukou klíčovat a druhou rukou psát do deníku (obr. 14).

Klíčování ve vlhku

Vlhkost je nepřítelem č. 1 pro SOTA aktivátory. Kontakty manipulátoru se spojí kapkami vody a klíčování se stává nečitelným. Čištění papírem, profukování, zvětšování vzdálenosti kontaktů – nic nepomáhá. Protistanice se pak domnívá, že jsme „pod vlivem omamných či psychotropních látek" a výsledkem je ostuda.

I při vypnutém vypínači svítí lampička na SOTA operátorském stolku, když je provlhlý šoupátkový vypínač. Proto je vhodné, pokud možno, vyhýbat se teplotám těsně nad nulou, kdy se tvoří vším pronikající mlha. Po návratu z kopce je nutné vše důkladně vysušit (obr. 15).

Staniční deník

Psát propisovačkou do deníku z obyčejného papíru v dešti, za sněžení či v mrholení není nic příjemného. Papír se trhá, zápis je nečitelný. Osvědčuje se psát krejonem s tuhou HB na tvrdší, pololesklý karton.

Dražší variantou je pořízení speciálního pera a voděodolného papíru „Rite in the rain" pro nejtěžší povětrnostní podmínky [5].

Antény

Pro VHF/UHF jsou často používané antény 5/8 lambda, nakloněním lze zvýšit směrovost. Víceprvkové antény Yagi se drží v ruce nebo se upevňují například na 4m laminátové teleskopické tyče, určené původně pro rybářské podběráky.

Drátové antény pro KV se vyhazují do větví, například pomocí pytlíku s pískem nebo klubka provázku. Vhodnější variantou je použití osmi- až šestnáctimetrové teleskopické laminátové tyče, na níž je zavěšen střed dipólu. Tyče se upevňují k triangulační značce, ke kmeni stromu, k plotu apod., například pomocí „gumicuku". Pozor, „gumicuk" nepoužívat ve výši očí – nebezpečí úrazu! Konce ramen dipólu se upevňují v přízemní výšce, vzniká tak anténa typu invertované V. Používá se polypropylénové lanko, které při likvidaci antény snadno klouže ve větvích (důležité!). Výhodné je mít na vrcholu teleskopické tyče svorkovnici, k níž se upevňují jednotlivá ramena dipólu a svod. Jako svod se používají různé tenké koaxiální kabely, též dvojlinka – silnoproudá, nebo telefonní (obr. 16 až 18).

Vysílací stanoviště

Na některých kopcích je značný pohyb turistů. Abychom se navzájem nerušili, je vhodné vysílací stanoviště umístit dál od vrcholu; ostatně na to pamatují SOTA pravidla, která uvádějí, že je možné vysílat do 150 m od vrcholu ve vodorovném směru a do 25 m ve svislém směru (obr. 18).

Svítilna

Pohybovat se v noci v lese bez světla je velice nebezpečné. Stačí vyvrtnutá



Obr. 12. Transceiver K1 na vysokých nožičkách je pohodlně ovladatelný



Obr. 10. SOTA operátorská deska



Obr. 11. Vespod desky jsou 3x AA aku Ni-MH pro LED lampičku



Obr. 13. Jednoušní sluchátko, upravené ze sluchátek TESLA ARF 260



Obr. 14. Jirka, OK1DDQ, má manipulátor Palm MP-817 upevněný vespod desky s deníkem (viz šipka), klíčuje levou rukou a pravou píše do deníku



Obr. 15. Na Kleti bývá sychravo



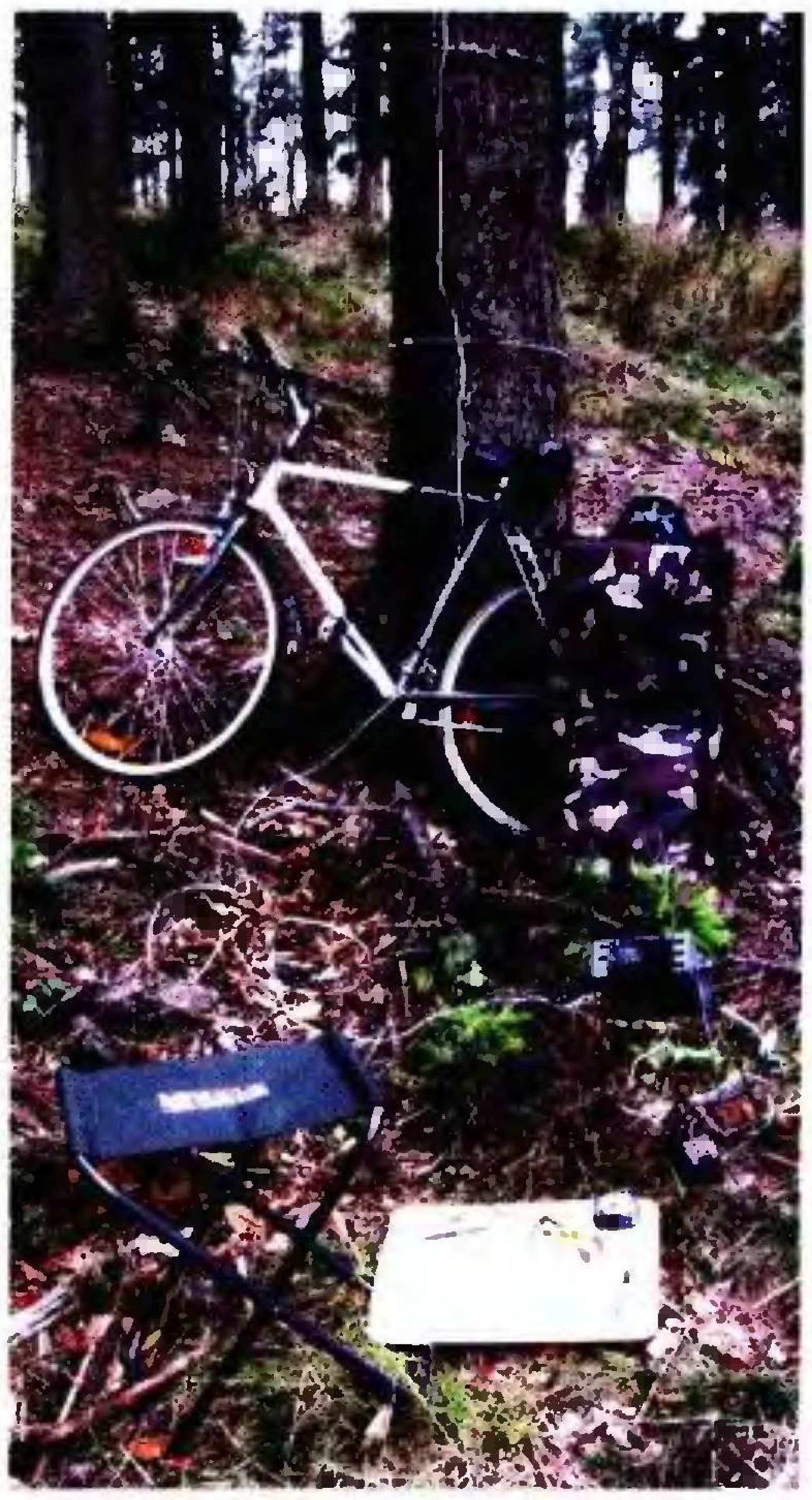
Obr. 17. Vlevo 8m stožár pro KV, vpravo 4m stožár pro VHF



Obr. 16. Svorkovnice na vrcholu teleskopické tyče



Obr. 20. V brašně je uložen transceiver K1, akumulátor, hodiny, kabely, nářadí, zmenšená a zalaminovaná koncese



Obr. 18. Vysílací stanoviště na kopci Třemošná, 50 m od vrcholu vodorovným směrem, 5 m svislým směrem

noha a je malér. V zimě jde i o riziko umrznutí. Proto byly testovány různé svítilny – s halogenovou, xenonovou a kryptonovou žárovkou, s LEDkami, s výkonovou LED. Vyhrála to samozřejmě svítilna posledně jmenovaná, a sice typ se zaostřováním, přepínáním výkonu a blikáním, napájená třemi AAA akumulátory Ni-MH 800 mAh, schopná svítit desítky hodin (obr. 19). Pro výměnu aku je vhodné mít po ruce ještě jednu svítilnu, třeba i menšího výkonu. Rozsypané články se totiž potmě a ve sněhu špatně hledají. Vhodná je i čelovka.

Doprava na kopec

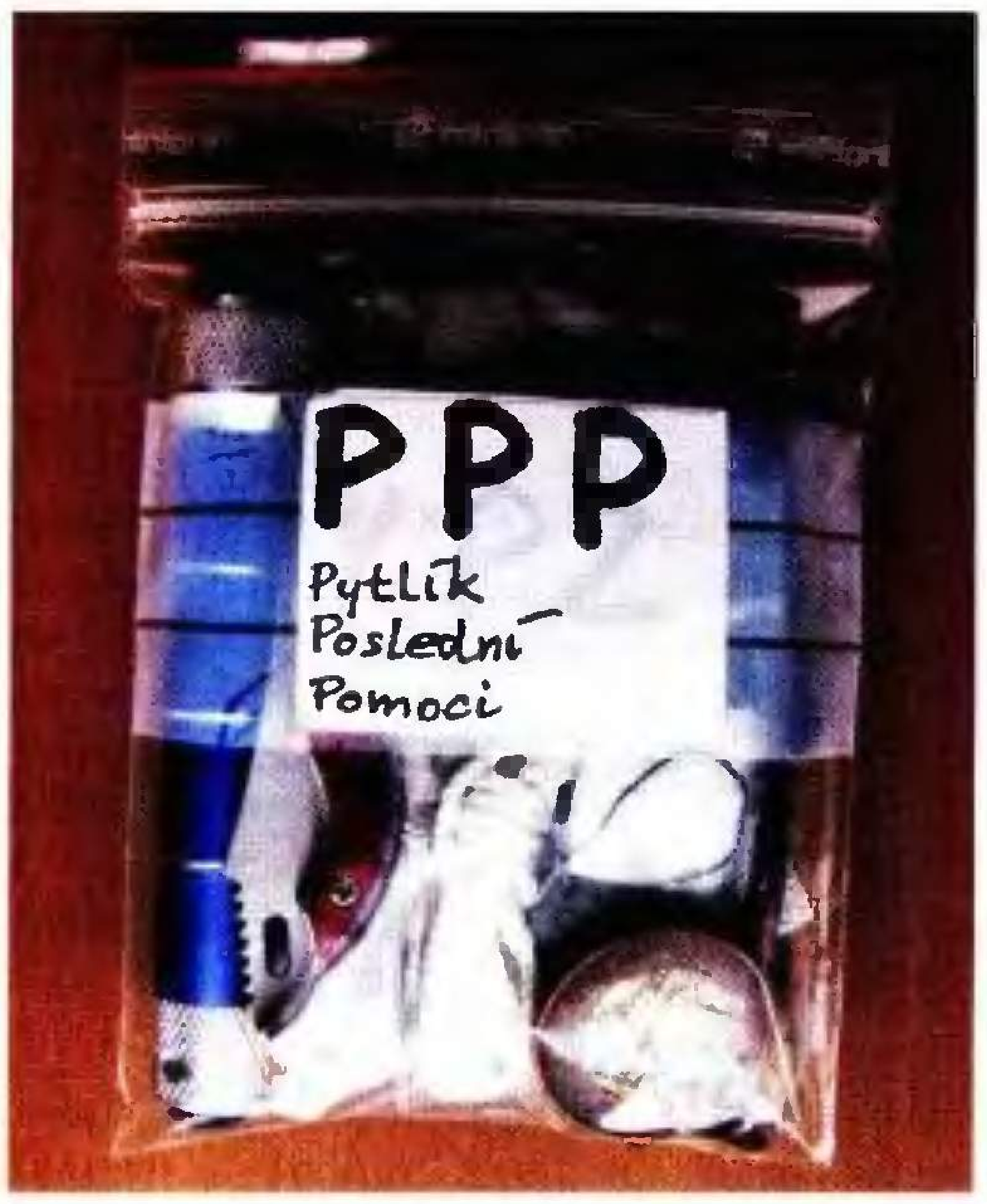
Jsme-li odkázáni na hromadnou dopravu, je nutné si důkladně zjistit možnosti dopravy tam i zpět. Neocenitelné jsou stránky IDOS [6]. Samotný vrchol je pak dobýván pěšky nebo na bicyklu. Důležité je myslet i na zpáteční cestu a poznamenat si několik variant návratu.

Experti používají i netradiční způsoby dopravy části materiálu na kopec, například pomocí koz domácích, viz [7].

Výstroj

Dobrý nákup lze uskutečnit v Rybářských potřebách, v prodejnách potřeb pro turistiku, v Army shopech. Do rybářské brašny se K1 pohodlně vešla, i s doplňky (obr. 20).

Jedeme-li ke kopci autem, je žádoucí mít jiné boty na řízení a jiné pro výstup na kopec. Je potřeba tlumok, pláštěnka, kvalitní vrchní oblečení, kvalitní prádlo, lékárnička alespoň typu pro motocyklisty, píšťalka pro volání o pomoc. Krabičku poslední záchrany si každý sestaví sám. Dnes to bude spíš polyetylenový pytlík se „zipem" (obr. 21).



Obr. 21. KPZ alias PPP

Prameny

[5] http://www.riteintherain.cz/
[6] http://jizdnirady.idnes.cz/vlakyautobusy/spojeni/
[7] http://n0tu.blogspot.com/
[8] http://www.boatpark.cz
[9] http://www.hudy.cz/

(Dokončení příště)



Obr. 19. Svítilna s 3W LED a zaostřováním, dosvit 140 m

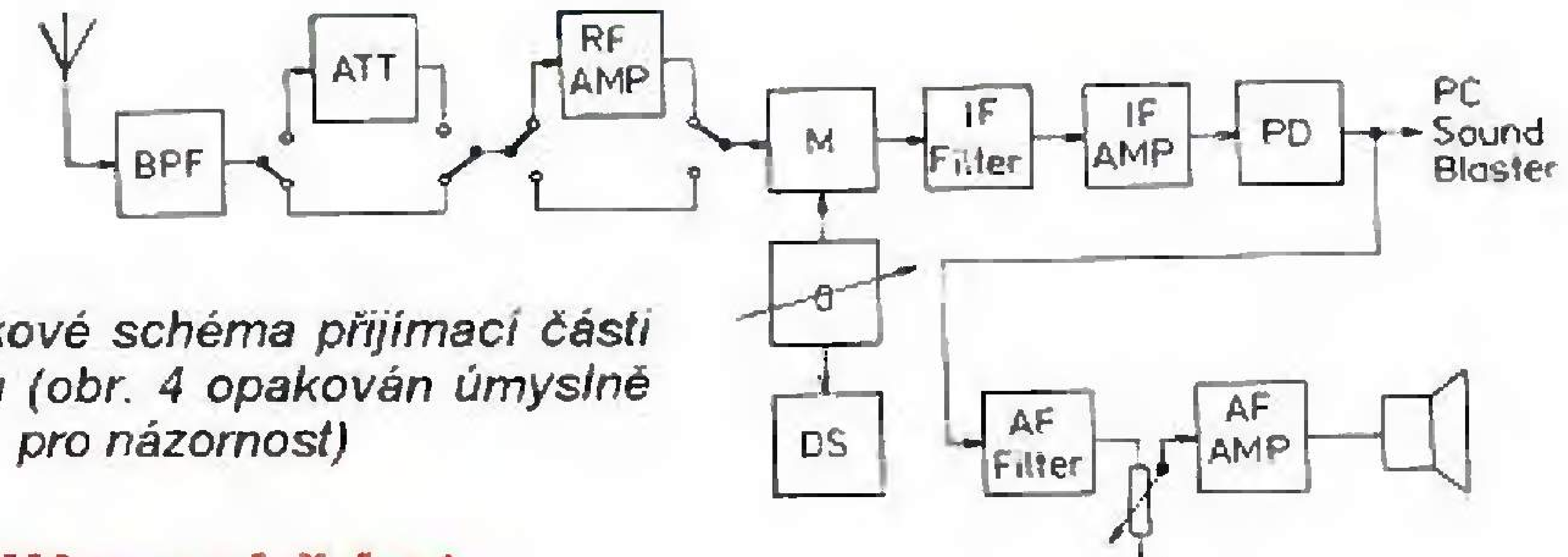
Setkání příznivců SOTA – Jarní SOTA Jamboree

se uskuteční ve dnech 8. – 10. dubna 2011 v prostorách Q-klubu v Příbrami. *Program:* promítání ukázek, předvádění techniky a zlepšováků, burza výstroje a výzbroje, společná SOTA expedice na Brdy.

Informace: info@quido.cz, tel.: 318 627 175, 728 861 496

Stavba a oživování radioamatérských zařízení

Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ, ok1zkq@seznam.cz



Obr. 4. Blokové schéma přijímací části transceiveru (obr. 4 opakován úmyslně pro názornost)

Přijímací část transceiveru

(Pokračování)

Oscilátor

Základní používané typy oscilátorů (O) jsem již popsal v úvodním článku (PE-AR 1/2011). Zde bych ještě zmínil volbu kmitočtu. Převážně se volí kmitočet oscilátoru jako součet vstupního a mezifrekvenčního. Možná je ale i kombinace, kdy oscilátor pracuje na rozdílovém kmitočtu. Toto řešení najdeme někdy tam, kde je použit oscilátor *LC*. U něj lze totiž při nižším kmitočtu dosáhnout lepší stability. Potřebné větší přeladění u poměrně úzkých radioamatérských pásem nevadí.

Digitální stupnice

Výhodným doplňkem, zapojeným k výstupu oscilátoru, je digitální stupnice (DS – Digital Scale). Po zadání mezifrekvenčního kmitočtu do elektronické paměti získáme přímé zobrazení přijímaného kmitočtu, které nám pomůže při nastavování oscilátoru a ušetří pracné kreslení často nelineární stupnice. Při zobrazení s přesností na desítky nebo stovky Hz nám může pomoci i při testování stability oscilátoru. Jak jsem již dříve zmínil, existují jak stavební návody, tak nabídky stavebnic.

Mezifrekvenční filtr

Za směšovačem následuje buď přímo, nebo přes oddělovací útlumový článek krystalový mezifrekvenční filtr (IF Filter – Intermediate Frequency Filter). Jednotlivá popsaná zapojení jsou si velmi podobná a liší se jen počtem krystalů a poměrem kapacit kondenzátorů, určujících šířku pásma a další parametry filtru.

Používají se levné krystaly z běžně dostupné základní řady. Použijeme-li místo kondenzátorů kapacitní diody, získáme možnost plynulé změny šířky pásma filtru. Velmi důležité je zde mechanické provedení. Zásadou jsou co nejkratší vývody všech součástek a použití dvoustranného plošného spoje, který na straně součástek tvoří vodivá plocha, ke které jsou připájena kovová pouzdra krystalů. Jinak se snadno stane, že část signálu projde přímo přes parazitní kapacity, a vlastnosti filtru se zhorší (obr. 6).

Pro volbu mezifrekvenčního kmitočtu jsou různá hlediska. Vyšší kmitočet je výhodnější kvůli zrcadlovým signálům, ale na nižším zase snáze dosáhneme díky vyšší jakosti lepší strmost boků propustné křivky. Dá se s nadsázkou říci, že tato volba podléhá určité módě. Momentálně je to návrat k nižším mezifrekvenčním kmitočtům, a to i u renomovaných výrobců. Jako příklad bych uvedl velmi kvalitní transceiver, dodávaný i jako stavebnice: K2 od firmy Elecraft, s mezifrekvenčním kmitočtem 4,9136 MHz.

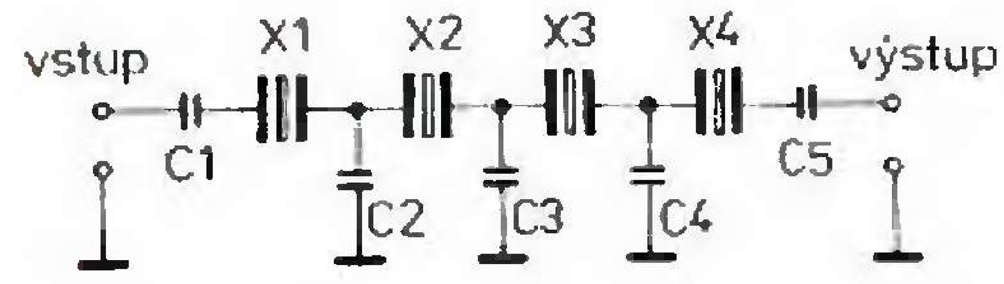
Pro výpočty hodnot kondenzátorů pro požadovaný kmitočet, impedanci, šířku pásma a tvar charakteristiky opět najdeme na internetu vzorce nebo přímo programy. Pro nejjednodušší zapojení mají všechny kondenzátory stejnou kapacitu. Platí, že se zmenšováním kapacit se rozšiřuje šířka pásma krystalového filtru. Při realizaci těchto filtrů jsem se setkal s tím, že při použití krystalů se stejným kmitočtem, ale od různého výrobce, vyšla šířka pásma při stejných kondenzátorech značně odlišná. To je dáno rozdíly v technologii výroby (typ řezu apod.). V běžném katalogu ani v prodejně se podrobnosti nedozvíme, a tak s tím prostě musíme počítat a šířku pásma případně upravit změnou kapacit kondenzátorů. V mém případě měl filtr na kmitočtu 5 MHz s dražšími krystaly užší pásmo, ale pravidlo to být nemusí.

Mezifrekvenční zesilovač

Po vyfiltrování je mezifrekvenční kmitočet dále zesilován. I zde již většinou najdeme speciální integrované obvody, dostupné i v naší prodejní síti, jako např. MC1350, který umožňuje nastavení zesílení vnějším odporovým trimrem. U nejjednodušších transceiverů někdy mezifrekvenční zesilovač (IF AMPlifier) zcela chybí, využívá se zesílení v detektoru s obvodem typu NE602.

Produkt detektor

K demodulaci je u většiny zařízení využíván tzv. produkt detektor (PD – Product Detector), který je v podstatě opět směšovačem, jen s tím rozdílem, že jeho výstupní signál je již v nízkofrekvenční oblasti. I zde převažují obvody typu NE602 nebo zapouzdřené dvojitě vyvážené diodové směšovače. Kmitočet oscilátoru je blízký mezifrekvenčnímu, jeho od-



Obr. 6. Typické zapojení filtru se čtyřmi krystaly

chylka závisí na druhu provozu. Pro CW to je kolem 800 Hz, tak aby vznikl slyšitelný zázněj, pro SSB bude záležet na tom, zda chceme přijímat spodní (LSB) nebo horní (USB) postranní pásmo. Běžný fonický provoz používá pro kmitočty do 10 MHz spodní a pro vyšší kmitočty horní postranní pásmo.

Proč je předěl zrovna na 10 MHz? Na diskusním fóru *QRZ.com* jsem se dočetl, že nejde o žádné nařízení, ale pozůstatek z doby, kdy se v převážné míře pro filtrování SSB signálu používaly krystalové filtry na kmitočtu 9 MHz. Jak jsem nakoupil, tak prodávám.

V případě digitálního provozu PSK31 se na všech pásmech používá horní postranní pásmo USB.

Pro zapojení oscilátoru, který má pracovat v blízkosti mezifrekvenčního kmitočtu a stačí mu malé rozladění, dané šířkou pásma SSB, se nabízí využití již popsaného rozlaďovaného krystalového oscilátoru se stejným krystalem, jaký je použit v mezifrekvenčním filtru. Toto zapojení je také nejrozšířenější. Pomocí např. spínacích diod se připínají ke krystalu dvě sériové kombinace cívky a kapacitního trimru pro získání LSB a USB signálu. Jedna z kombinací se dá použít při přepínání trimrů i pro získání zázněje pro CW. Protože jde o malá rozladění, stabilita je zde vyhovující.

Nízkofrekvenční filtr

Za detektorem již zpracováváme nízkofrekvenční signál. Pro radioamatérské účely jde o rozsah kmitočtů v pásmu asi 300 Hz až 3 kHz. Někdy bývá zařazen jednoduchý nízkofrekvenční filtr (AF Filter – Audio Frequency Filter), řešený jako *RC* nebo *LC* článek, nebo složitější elektronický filtr s aktivními prvky.

Jeho účelem je jednak odstranit nežádoucí kmitočty a jednak přizpůsobit výsledné spektrum našemu sluchu. Např. u *LC* filtru lze při vyšší jakosti obvodu dosáhnout zvonivého charakteru zvuku u CW signálů.

U digitálních provozů odebíráme signál pro PC obvykle hned za detektorem, před nf filtrem a regulátorem hlasitosti. Úroveň a spektrum signálu se upravuje softwarově ve zvukové kartě počítače.

Pozn. aut.: Obvod AVC (AGC), běžný u rozhlasových přijímačů, určený k automatické regulaci úrovně signálu, u těchto jednodušších zapojení nebývá; využívá se jen skoková regulace vypínáním a zapínáním atenuátoru a vf zesilovače, ve spojení s regulátorem hlasitosti.

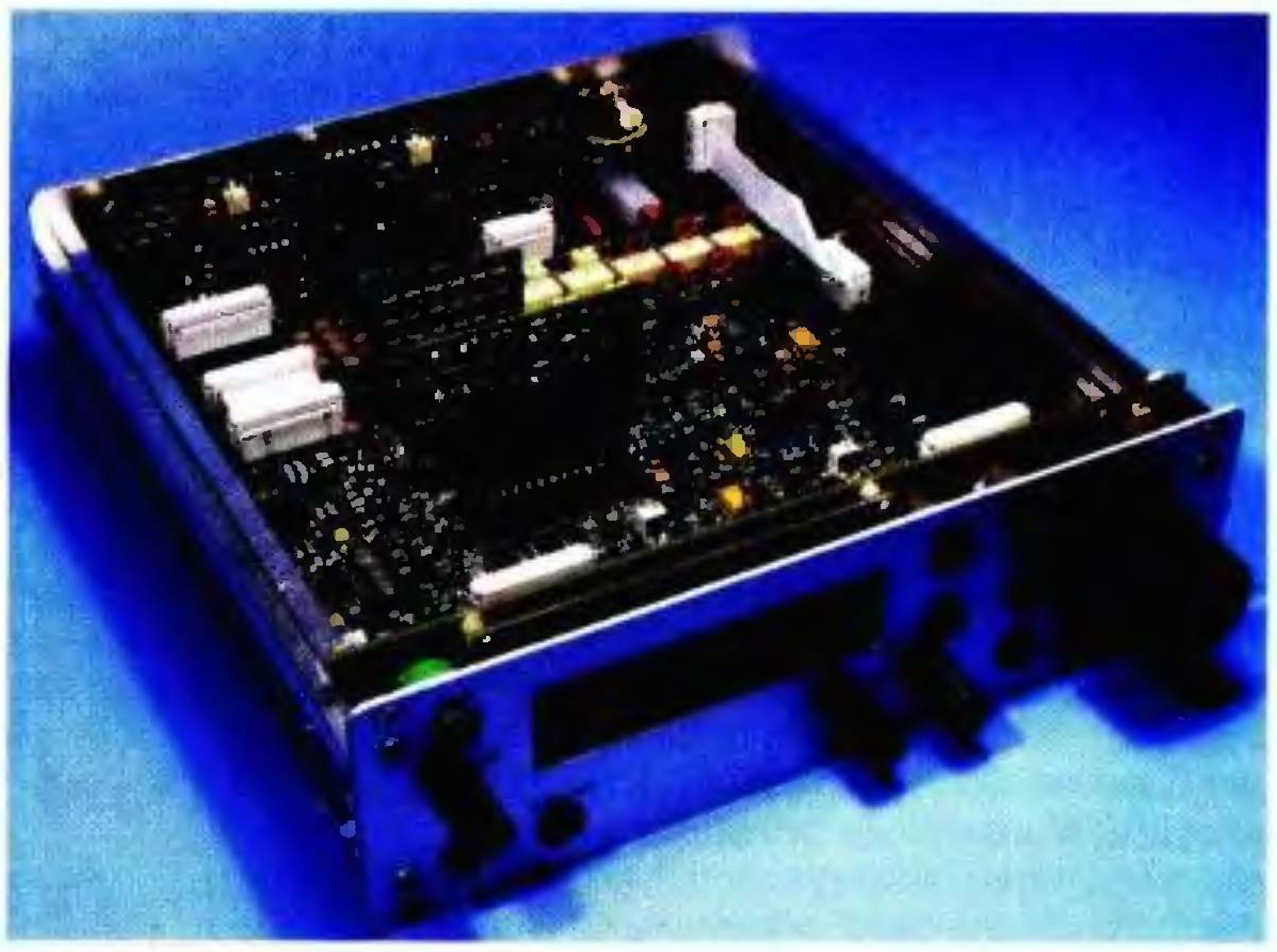
Nf zesilovač

Posledním článkem přijímacího řetězce je nf zesilovač (AF Amp – Audio Frequency Amplifier). Zde by se zdálo, že už není co zkazit, což je bohužel velký omyl. Když se podíváme na většinu popisovaných zapojení, zjistíme, že se nijak neliší

Transceivery JUMA TRX2 a TRX2A



Obr. 1. Přední panel transceiveru JUMA TRX2



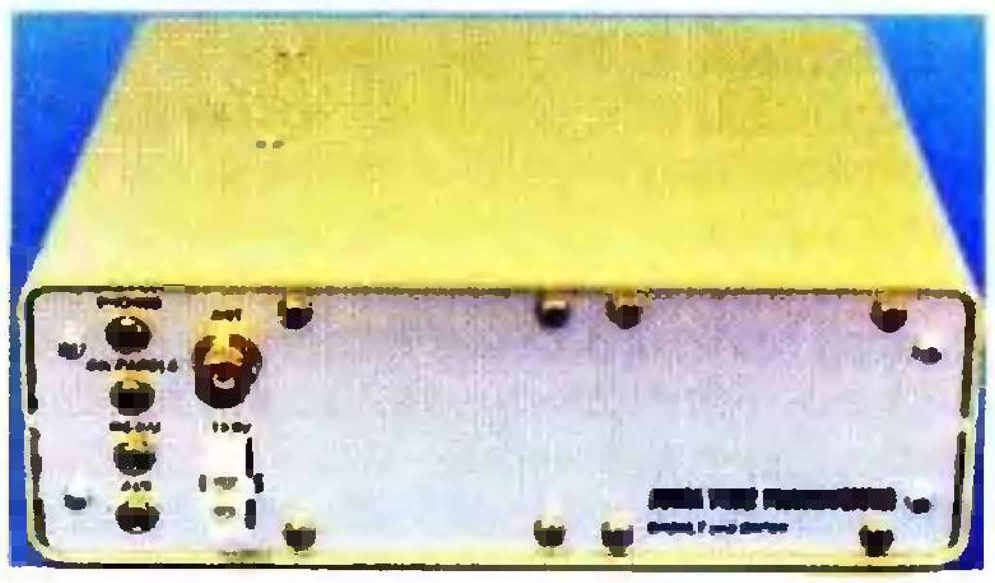
Obr. 2. Pohled dovnitř transceiveru

Na trhu stavebnic QRP KV transceiverů se objevila nová nabídka z produkce dvou Finů. A sice OH2NLT a OH7SV nabízejí možnost zakoupit jejich dvě stavebnice QRP transceiverů. První pod názvem Juma TRX2 je model pro dvě pásma: 80 a 40 metrů, pro provoz SSB a CW. Podle uveřejněných informací mají mít velice dobré vlastnosti, co se týče citlivosti až -130 dBm a dynamický rozsah IMD3 více jak 100 dB. Obsahují obvod DDS pro řízení VFO a další mikroprocesor pro řízení ostatních funkcí transceiveru. Ladění ve třech skocích: 10 Hz, 100 Hz a 10 kHz. Přepínání VFO A/B jedním tlačítkem. Tři nezávislé nastavitelné filtry pro příjem a vysílání: 2,3 kHz, 1,7 kHz a 700 Hz. S-metr: grafický LCD bargraf displej, S9 = 50 µV. Tato stupnice při vysílání ukazuje relativní výkon. RIT rozladění ±1 kHz. Displej je modrobílý LCD (obr. 1) s nastavitelným kontrastem a jasem. Na něm se zobrazuje S-metr, frekvence, VFO, mód provozu, filtr a rychlost ladění. Vestavěný automatický klíč pro CW s možností nastavení typu klíčování a rychlosti. Výstupní výkon 10 wattů. Šířka vysílaného signálu SSB je nominálně 2,4 kHz. Potlačení nosné lepší než 60 dB. 3,5 mm stereojack pro připojení elektretového mikrofonu. Na zadním panelu je vstup jack pro sluchátka a ovládání klíče, další jack pro interfejs RS232, další AUX jack pro možnost PTT nebo jiné propojení. Možnost nahrávání nového softwaru přes RS232. Napájení 13,8 V, TX/2,5 A, RX/0,35 A.

Rozměry: 182 x 60 x 185 mm (š x v x x h). Hmotnost: 1,7 kg.

Druhý model Juma TRX2A je transceiver pro všechna pásma od 160 do 10 m. Provoz SSB a CW. Navíc má přehledový přijímač od 100 kHz do 30 MHz. Výkon 10 W. Vlastnosti jsou shodné s prvním typem.

Je možné zakoupit stavebnice se všemi součástkami a neosazenými deskami plus kompletní mechanické díly včetně krytů. Pokud někdo nemá zkušenosti s technologií pájení SMD součástek, může si samozřejmě objednat celý transceiver sestavený a naladěný od výrobců. Cena hotového transceiveru je pak o něco větší, ale zase máte hotový výrobek se zárukou jeho okamžitého fungování. O tyto malé TRXy bude asi zájem mezi radioamatérskými kutily a jsou zvláště vhodné pro portablové použití.



Obr. 3. Zadní panel

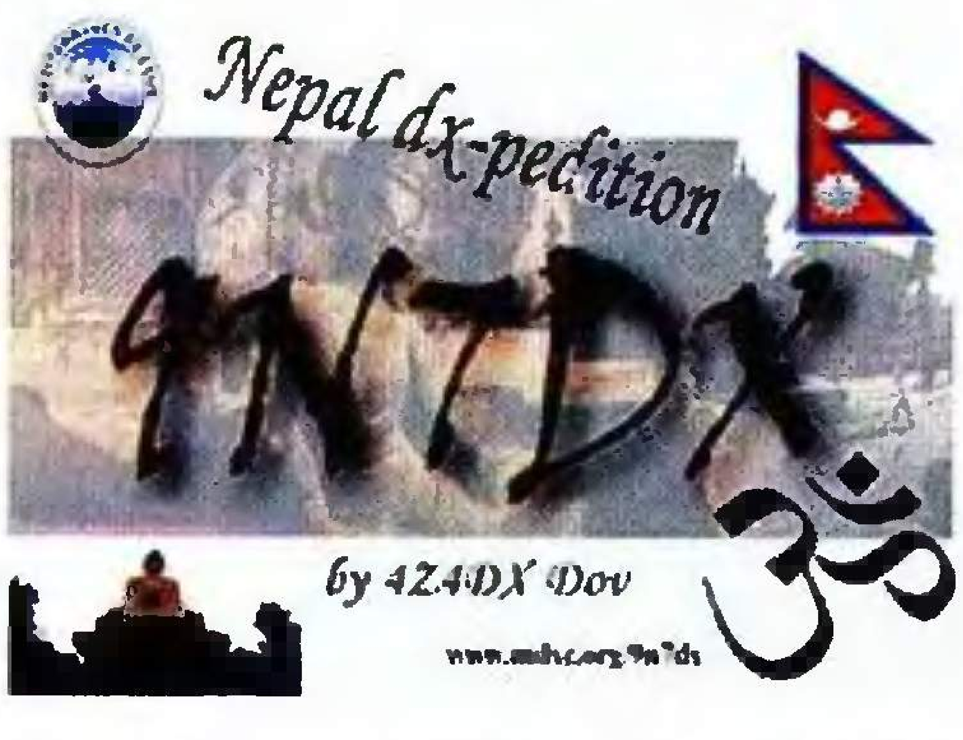
K těmto TRXům je možné dále dokoupit TRX2-VM – hlasový modul s pamětmi a dále Juma KB1 – externí klávesnici. Finové dále nabízejí dokoupení 100wattového koncového stupně, který má stejný rozměr jako TRX.

Obšírné informace o této firmě jsou na jejích webových stránkách, včetně celé škály dalších výrobků či stavebnic a technických manuálů, které jsou potřebné ke kompletaci stavebnic. Samozřejmě jsou tam i ceníky a on-line shop, přes který je možno výrobky objednat:

http://www.nikkemedia.fi/juma-trx2/

OK2JS

Radioamatérská expedice do Nepálu



Obr. 1. Logo expedice „Nepál 2011"

Známý Dov, 4Z4DX, a jeho manželka Anat navštíví znovu po několika letech Nepál. V rámci přípravy velké expedice do této země v listopadu 2011 budou Dov Gavish a jeho XYL aktivní jako 9N7DX a 9N7YL od **13. do 30. dubna 2011**.

Tentokráte použijí většinou jen pásma 20, 15, 10 a 6 metrů. Dov bude pracovat CW a střídavě s jeho manželkou 9N7YL digitálními provozy RTTY a PSK.

Používat budou TRX s lineárním zesilovačem a směrovku Spiderbeam.

Dov je výborný operátor a spojení s ním se navazují velice snadno. QSL požaduje na domácí značku 4Z4DX. Odpovídá i na QSL via bureau.

V rámci oslav svých šedesátin a zároveň 45. roků své radioamatérské činnosti právě organizuje daleko větší expedici do Nepálu na podzim tohoto roku. Té se zúčastní pravděpodobně postatně více operátorů s ještě lepším vybavením.

OK2JS

---

od zapojení zesilovačů pro elektroakustické účely. Ty ale přenášejí mnohem širší pásmo, od desítek Hz do desítek kHz. Velmi častý problém amatérsky stavěných zařízení je průnik brumu, pochopitelně hlavně při použití síťového napájení, ale třeba i indukcí z blízko umístěného přístroje s transformátorem. I při dokonale stabilizovaném a vyhlazeném napájecím napětí se díky zemním smyčkám nebo přímé indukci tomuto jevu většinou nevyhneme.

Nf zesilovač, který používá vazební elektrolytické kondenzátory o kapacitě desítek µF, tento brum zbytečně zesiluje. Stačí použít jednoduchý vzorec pro útlum *RC* článku a zjistíme, že pro náš nejnižší kmitočet kolem 300 Hz můžeme nahradit tyto elektrolytické kondenzátory svitkovými nebo keramickými s kapacitou v řádu stovek nF, tedy přibližně 100x nižší. Průnik brumu se tak dá opravdu výrazně omezit. Pro výpočet vazebních kapacit je potřeba znát vstupní odpor následujícího stupně, ale pro naše účely to můžeme udělat i zkusmo. Stejně můžeme zmenšit i vazební kondenzátor u reproduktoru nebo sluchátek.

U vyšších kmitočtů zase zbytečně zesilujeme šum. Tady si můžeme pomoci paralelními kondenzátory k některým rezistorům, které jsou zapojené vůči zemi, např. k potenciometru pro regulaci hlasitosti (několik nF).

(Pokračování)

Počítač v ham-shacku LXXXII

Elektronická QSL služba – eQSL.cc

(Pokračování)

Krok 2 – návrh vlastního elektronického QSL lístku

eQSL.cc je vybaven zvláštní funkcí, umožňující zasílání skutečných QSL lístků, které si můžete buď sami vytisknout, nebo nechat vytisknout ve vynikající kvalitě přímo u provozovatele. Tyto QSL vám pak budou zaslány poštou. Každý QSL je vybaven osvědčením pravosti vodotiskem „an Electronic QSL from eQSL.cc"; pokud je ověřena autenticita odesílatele, je rovněž připojena elektronická nálepka „Authenticity Guaranteed" a k dispozici je též certifikát odesílatele, osvědčující jeho pravost (obr. 2, 3).

Své QSL si můžete na serveru sami navrhnout nebo vybrat z několika nabízených návrhů, které si upravíte podle vlastní potřeby (doplníte vaši značku, jméno, adresu a údaje, které chcete na QSL mít, např. lokátor, zařízení a antény, klubová členství apod.). V základní, bezplatné třídě členství si můžete pouze vybrat z několika hotových návrhů, a je proto téměř jisté, že stejný QSL jako vy již někdo používá (obr. 4). Ve vyšších, placených třídách členství již můžete použít vestavěný „návrhář" QSL a použít i vlastní obrázek. Jedinou podmínkou je formát GIF nebo JPG a velikost 528 x 336 pixelů. Volit můžete ze 4 stylů, které se liší umístěním obrázku na lístku a tím, bude-li značka s případnými doplňujícími údaji již součástí obrázku nebo bude její podoba vygenerována serverem. K dispozici je rozsáhlá řada typů písem v různých barvách, možnost vystředění nebo zarovnávání a typografické možnosti úpravy písma (tučné, skloněné). Velikost QSL je pevně nastavena na standardních 140 x x 90 mm. Ke každému návrhu je k dispozici podrobná charakteristika v češtině. Výsledek je dán kvalitou podkladů, takto získané QSL lístky mohou vypadat velmi pěkně (fotokvalita – obr. 5), pokud je použita kvalitní barevná tiskárna.

Krok 3 – Ověření identity

Ačkoli můžete službu eQSL.cc začít používat okamžitě po registraci, nebudou vaše eQSL platné, pokud nebude ověřena vaše identita. Nemůžete ani žádat o diplomy, které eQSL.cc vydává. Nejsnazší cestou k ověření identity je naskenování vaší povolovací listiny a její uložení (upload) na server. Ta je stažena a ověřena, což trvá určitou dobu – nejméně 48 hodin, v případě licencí z některých exotických destinací i déle. Vždy máte možnost být v kontaktu s pověřeným ověřovatelem, který vám rád poskytne informace, v jakém stavu se ověřování nachází. I před ověřením i během něj však můžete na server ukládat svá spojení a vyřizovat QSL agendu, tj. spravovat příchozí i odchozí schránku a archiv. Jakmile bude ověřovací procedura úspěšně ukončena, všechna vaše spojení začnou být platná; všem stanicím, kterým jste poslali eQSL, naskočí kredity a stanete se řádným uživatelem elektronické QSL služby eQSL.cc s ověřenou autenticitou, s tzv. AG statutem (obr. 2).

Druhou možností je upozornit provozovatele eQSL.cc na to, že jste ověřeným uživatelem LoTW (Logbook of the World – tzv. světový deník, provozovaný ARRL). Po ověření, které proběhne velmi rychle (řádově nejvýše hodiny), je vám přidělen status AG.

Krok 4 – QSO

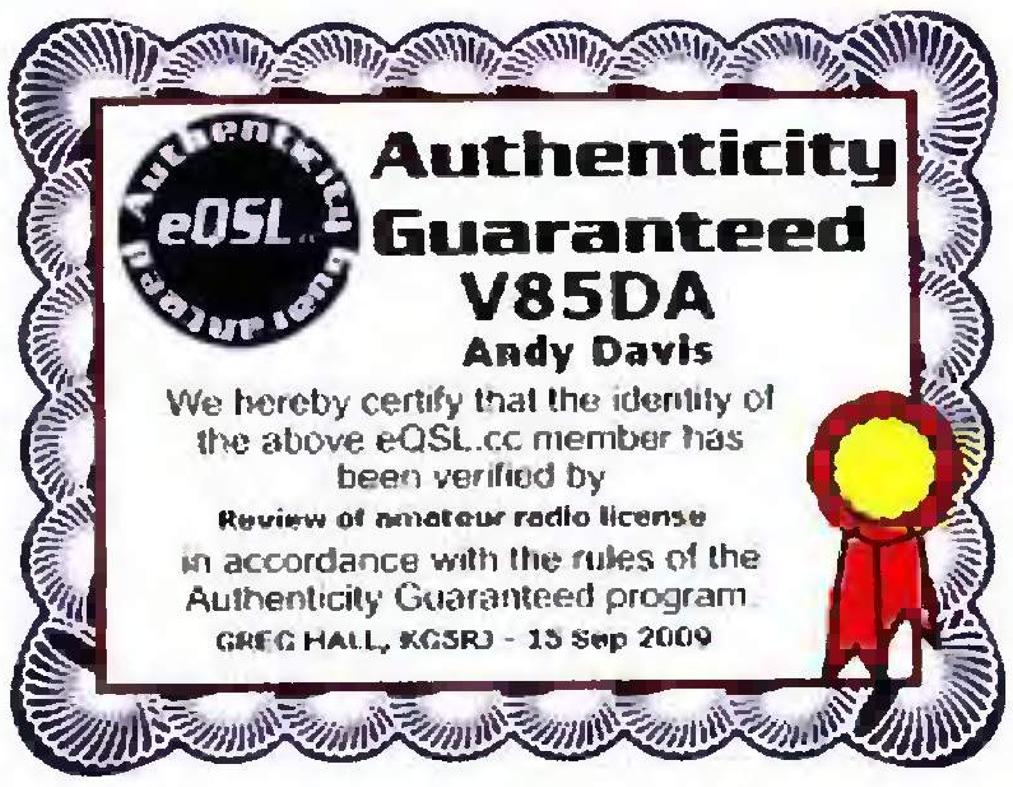
Tento krok je vlastní prací na pásmu a byl do procesu používání elektronické QSL služby eQSL.cc zařazen jen pro úplnost – řada staničních deníků totiž dokáže se serverem spolupracovat v online režimu, tj. váš eQSL je serveru odeslán okamžitě po zapsání spojení do deníku.

Krok 5 – uložení (nahrání) vašeho deníku do odchozí schránky

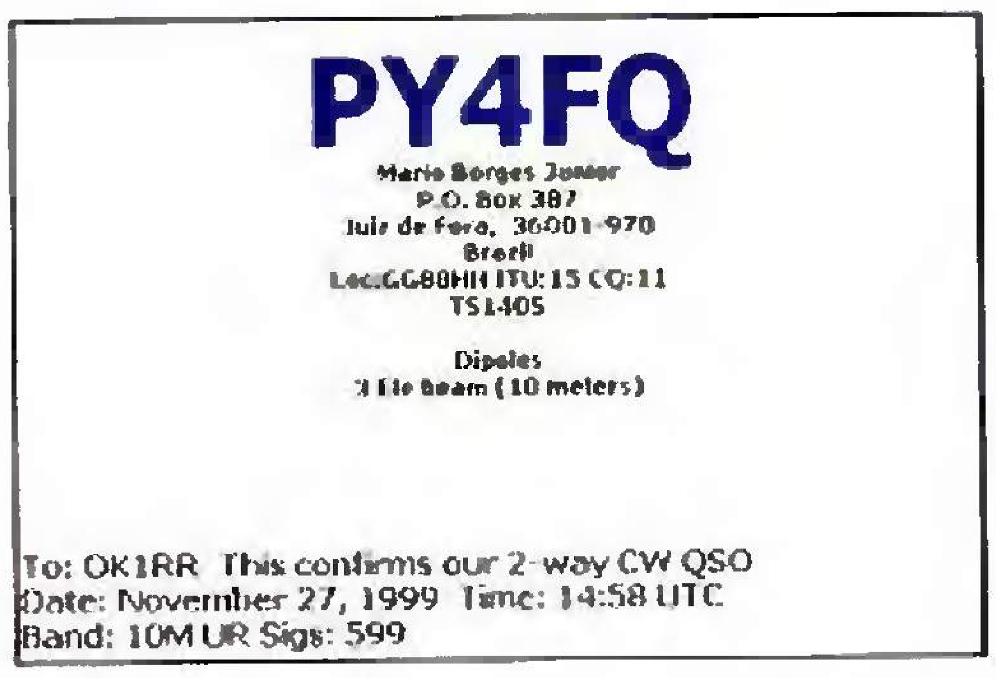
Tento krok má význam v případě, že váš elektronický deník nepracuje v režimu online (program k tomu není vybaven nebo nemáte tuto možnost zapnutou, ukládáte spojení ze závodního deníku apod.). Spočívá v tom, že na server nahrajete obsah svého deníku, exportovaný do formátu ADIF (podporována je specifikace ADIF 1 i ADIF 2, je vhodnější používat modernější ADIF 2).

Před uložením deníku na server je vhodné zkontrolovat datum posledního předešlého uložení. Předejdete tak zbytečnému ukládání duplicitních spojení v případě, že váš deník automaticky neeviduje spojení, uložená na eQSL.cc.

Tip: pokud zároveň používáte LoTW a váš deník automaticky eviduje spojení, uložená na LoTW, můžete na eQSL.cc uložit deník ve formátu ADIF, který jste použili k vygenerování šifrovaného a elektronicky podepsaného souboru pro LoTW (má příponu .tq8). Pro eQSL.cc samozřejmě můžete použít pouze soubor ve formátu ADIF (mívá příponu .adi), soubor .tq8 server eQSL.cc nepřijme! Výhodou je, že jsou pak vaše elektronické deníky LoTW i eQSL synchronizované.



Obr. 3. Certifikát odesílatele



Obr. 4. Nejjednodušší vzor QSL lístku v bezplatné třídě členství. I zde je však k dispozici několik dalších návrhů barevných QSL s obrázky

Vlastní uložení deníků provádíme po kliknutí na příslušnou položku nabídky na hlavní stránce eQSL.cc (obr. 1). Pro ukládání je možné zvolit jeden ze dvou režimů:

- **Méně než 5000 záznamů**

  Je-li soubor dostatečně malý, lze jej nahrávat v popředí. Bude tím zaměstnán váš prohlížeč, buďte proto trpěliví. Pokud nechcete váš prohlížeč tímto zaměstnávat, zvolte možnost nahrávání na pozadí.

- **Více než 5000 záznamů**

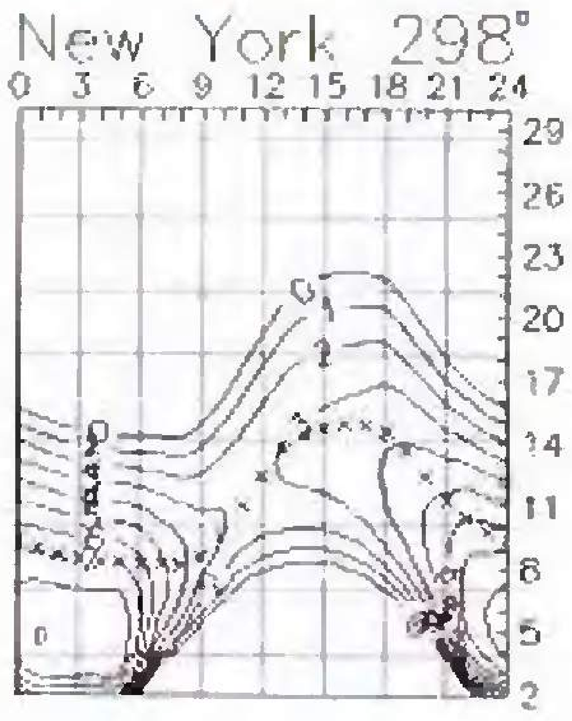
  Tento režim umožňuje běh programu na pozadí a váš prohlížeč tedy můžete během importu do odchozí schránky použít k něčemu jinému.

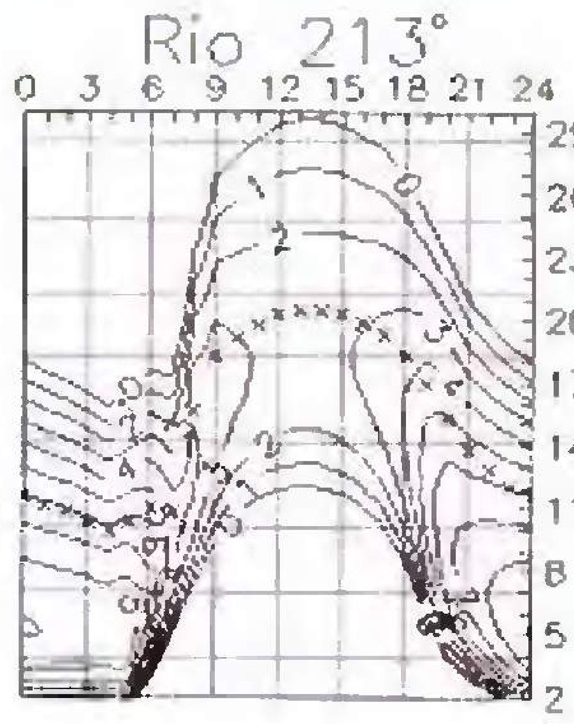
Budete přesměrováni na obrazovku, umožňující sledovat postup. Bezprostředně po začátku přenosu byste měli vidět čas zahájení. Poté uvidíte status, po každých 1000 záznamech se zobrazí značka a na závěru čas ukončení a počet záznamů.

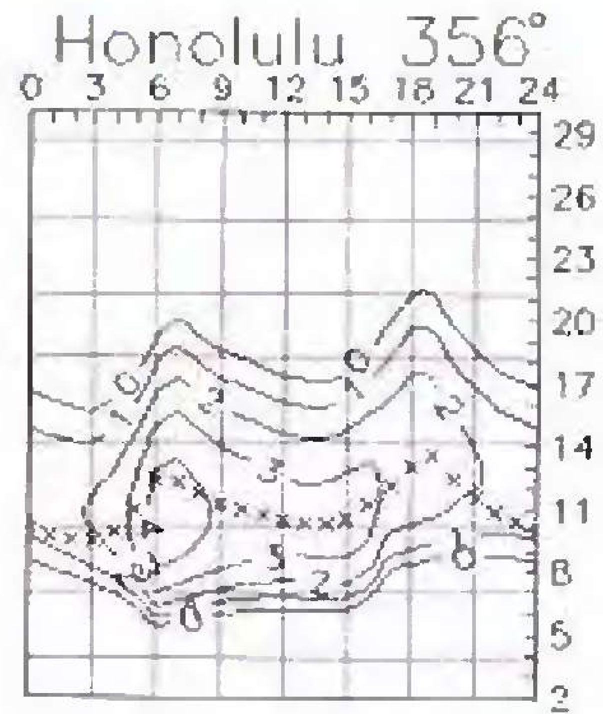


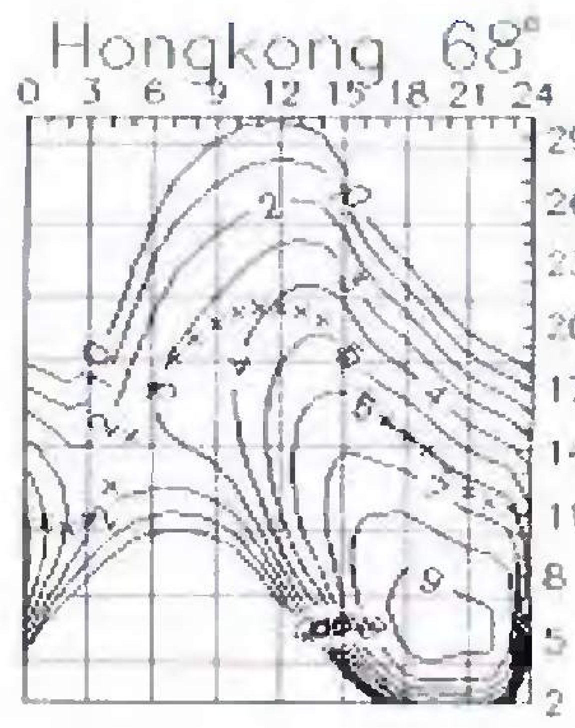
Obr. 5. Vlastní návrh QSL lístku s obrázkem, který dodal uživatel

Předpověď podmínek šíření KV na duben



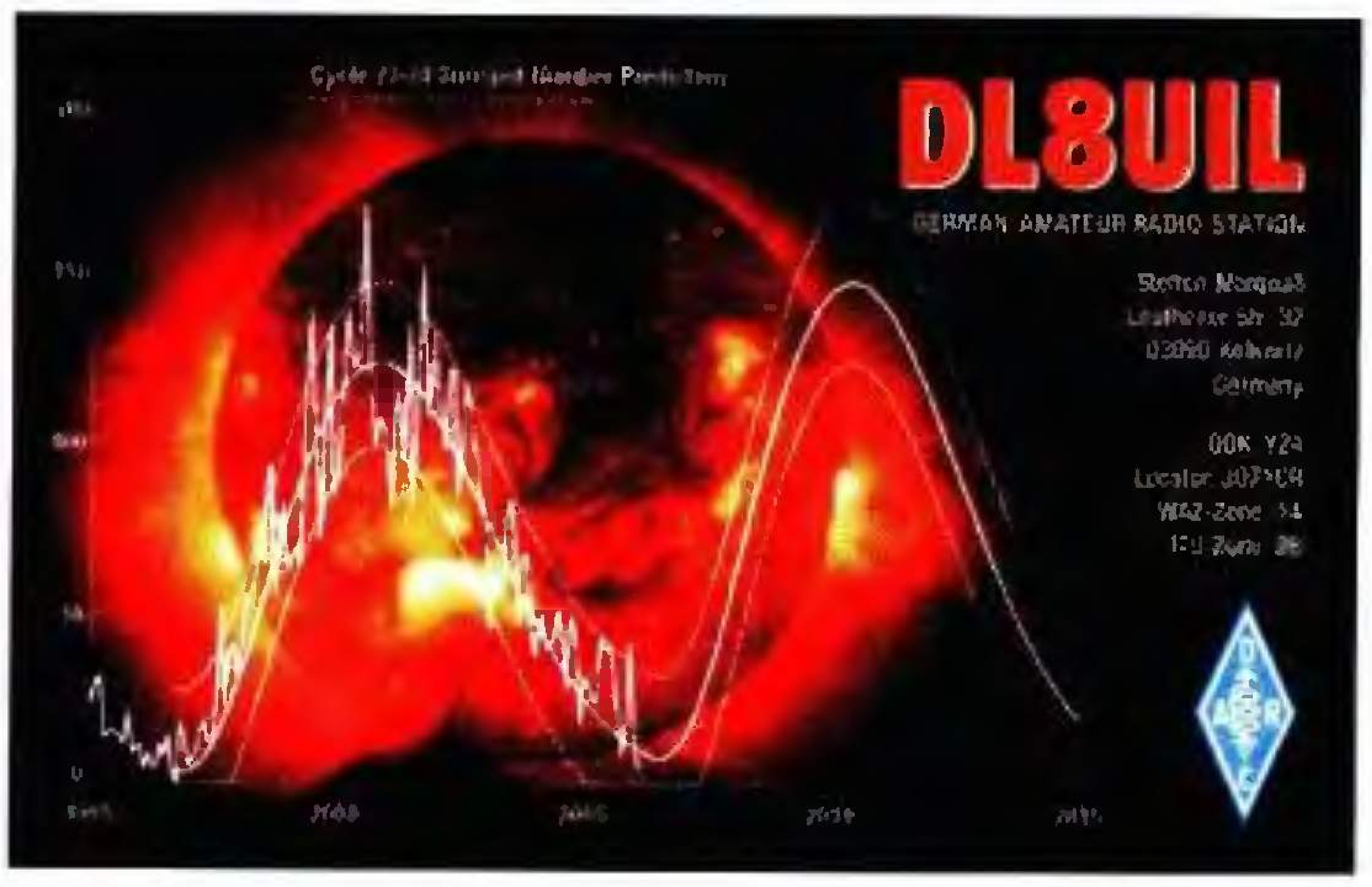






Dlouho jsme se těšili na slibovaný vzestup sluneční aktivity. Sluneční tok nad 100 s.f.u. byl registrován naposledy v minulém jedenáctiletém cyklu 29. 4. 2006 (101 s.f.u.) a opět až nyní, téměř po pěti letech 13. 2. 2011 (107 s.f.u.). Vzestup, zejména díky živé erupční aktivitě, pokračoval se dvěma vrcholy 18. 2. 2011 (125 s.f.u.) a 5. 3. (135 s.f.u.). Více ale vypovídá srovnání se stejnou úrovní aktivity ve vzestupné fázi minulého 23. cyklu v létě roku 1997, což bylo 15 měsíců po jeho začátku a necelé tři roky (přesněji: 31 měsíců) před maximem. Ve 24. cyklu je ale vývoj podstatně pomalejší, v únoru jsme se nacházeli 25 měsíců po začátku 24. cyklu, který by podle většiny předpovědí měl vrcholit ve druhé polovině roku 2013.

V únoru se odehrála série mohutnějších slunečních erupcí a z nich nejsilnější 15. 2. 2011 s maximem v 01.56 UTC. Byla doprovázena vzestupem rádiového šumu s klesajícím kmitočtem (260 až 57 MHz od 01.52 do 02.06 UTC), svědčícím o vyvržení mohutného oblaku slunečního plazmatu, který dorazil k Zemi po 71 hodinách putování vesmírem 18. 2. 2011 krátce po půlnoci a týž den vyvolal geomagnetickou poruchu s velmi výraznou kladnou fází a tedy i zlepšením podmínek šíření KV. Kritické kmitočty f_0F2 ve středních zeměpisných šířkách stoupaly místy až nad 10 MHz (běžně okolo 8 MHz) a odpovídaly R mezi 55 až 70. Většině poruch dominovaly kladné fáze vývoje, kdy se na zlepšení podílely jak sluneční Röntgenovo záření, tak i energie částic slunečního větru.



Obr. 1. 23. a 24. sluneční cyklus na QSL lístku DL8UIL staršího data

Oficiální předpovědi dalšího vývoje uvádějí tato čísla: SWPC R = 48,2 ±8, IPS R = 38,2 a SIDC R = 33 s použitím klasické metody, resp. velmi optimistické R = 58 podle metody kombinované. Pro naši předpověď dosadíme číslo skvrn R = = 41, resp. sluneční tok SF = 95 s.f.u.

Dubnové podmínky šíření by nás vzhledem k očekávanému vzestupu sluneční aktivity měly potěšit. Dvacítka se bude pravidelně (s výjimkou větších poruch) otevírat do všech směrů a do většiny z nich i pásmo 18 MHz. Živo bude i na 21 MHz a signály z jižních směrů pravidelně najdeme i v pásmu 24 MHz – a občas i na 28 MHz. Pro oživení desítky je ale třeba ještě poněkud více sluneční energie, a tak si počkáme na podzim, kdy může R stoupnout až mezi 70 – 80.

Uzavřeme indexy aktivity za leden 2011: průměrem slunečního toku SF = = 94,6 s.f.u., čísla skvrn R = 29,4 a geomagnetického indexu z Wingstu A = 7,5. Poslední R dosadíme do vzorce pro vyhlazený průměr a za srpen 2010 dostáváme R_{12} = 17,4.

OK1HH

Krok 6 – – automatický přenos

Po uložení na server jsou data z vašeho deníku přenesena do vaší odchozí schránky. Celý proces probíhá automaticky.

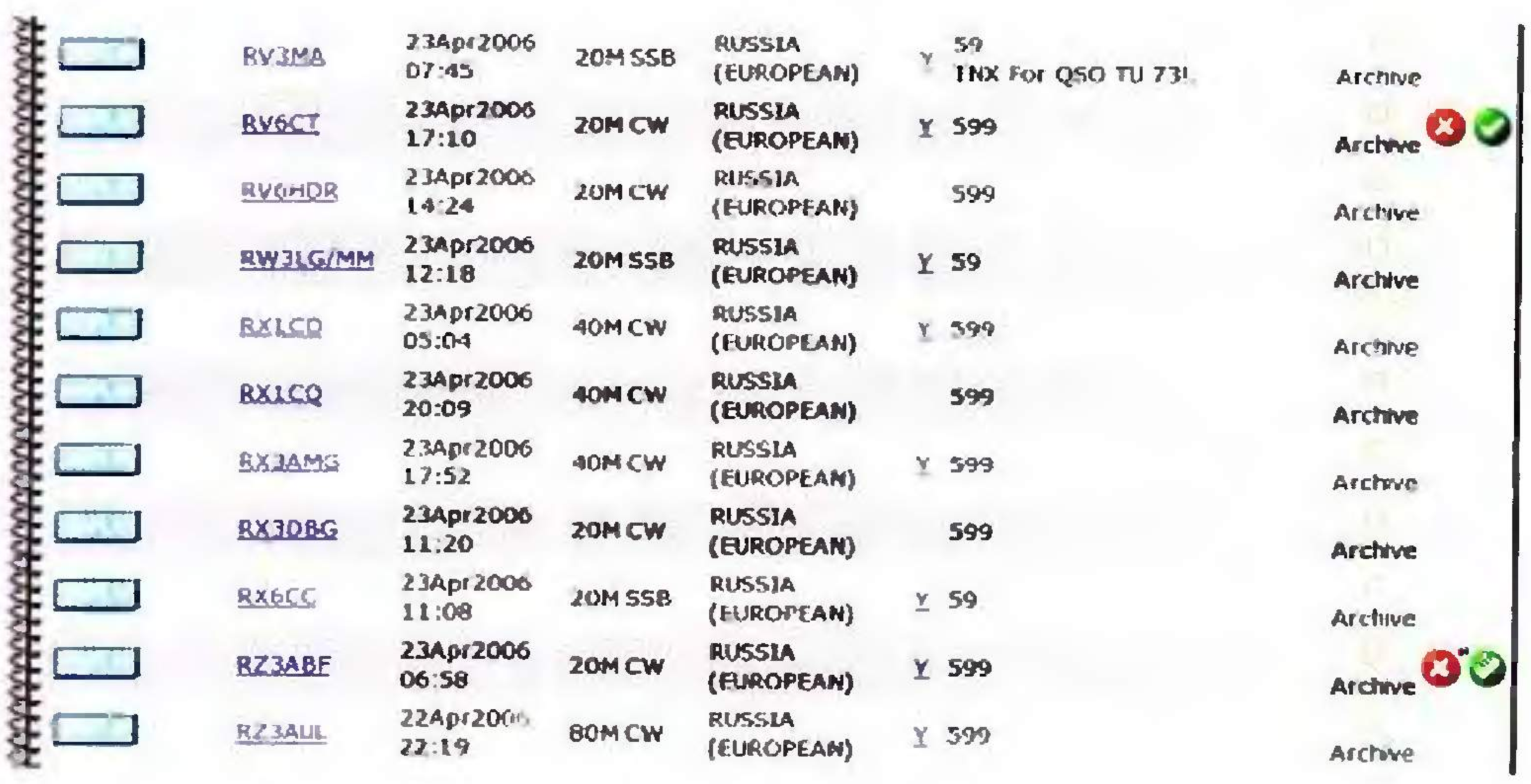
Krok 7 – detaily přenosu

Vaše eQSL jsou rozděleny jednotlivým adresátům. I tato procedura probíhá zcela automaticky, na závěr systém oznámí případné chyby, kterými jsou většinou duplicitní záznamy. Ty můžete odstranit na stránce odchozí schránky (Log/ /OutBox v horním pruhu nabídky, příp. kliknutím na ikonu OutBox na hlavní stránce, obr. 1). Duplicitní záznamy je vhodné čas od času odstranit, nebudou tak zbytečně zabírat místo v databázi systému.

Krok 8 – stažení příchozích QSL

eQSL, které vám byly zaslány, jsou umístěny v příchozí schránce. Po kliknutí na ikonu InBox se otevře jejich seznam. Můžete je prohlížet, vytisknout či umístit do archivu, ale také potvrdit či zamítnout. U spojení, kde jste ještě neodeslali eQSL, ale protistanice vám již svůj eQSL zaslala, se objeví dvě tlačítka – zeleným můžete spojení potvrdit, červeným zamítnout (obr. 6). Je samozřejmé, že v tomto případě je nutné provést kontrolu deníku. Automatická kontrola proběhne jen v případě, že na server nahrajete svůj deník ve formátu ADIF nebo kompletně manuálně potvrdíte jednotlivá spojení.

(Pokračování) **RR**



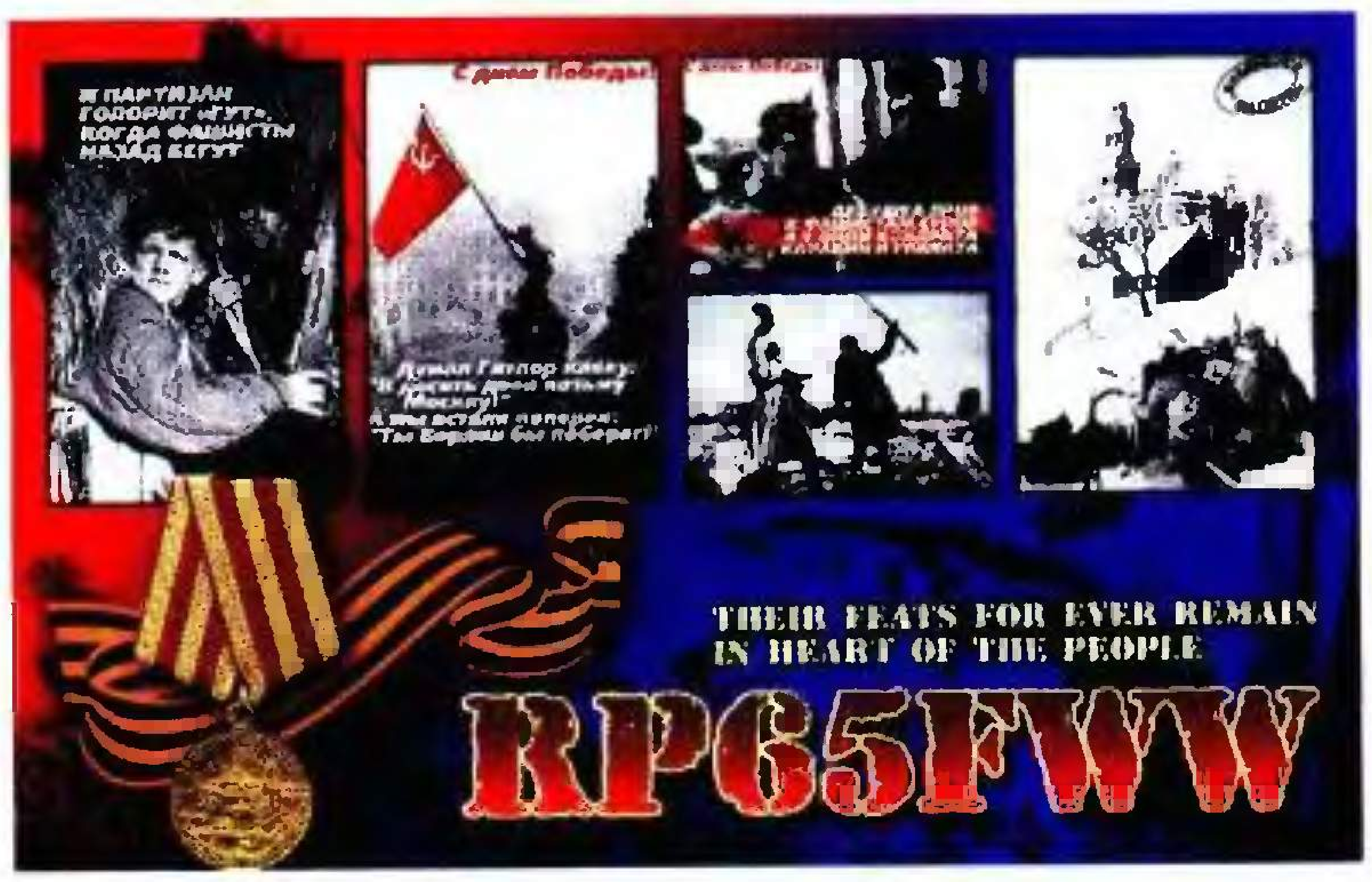
Call	Date/Time	Band/Mode	Country		RST / Msg	
RV3MA	23Apr2006 07:45	20M SSB	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	59 TNX For QSO TU 73!	Archive
RV6CT	23Apr2006 17:10	20M CW	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	599	Archive
RV6HDR	23Apr2006 14:24	20M CW	RUSSIA (EUROPEAN)		599	Archive
RW3LG/MM	23Apr2006 12:18	20M SSB	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	59	Archive
RX1CQ	23Apr2006 05:04	40M CW	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	599	Archive
RX1CQ	23Apr2006 20:09	40M CW	RUSSIA (EUROPEAN)		599	Archive
RX3AMG	23Apr2006 17:52	40M CW	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	599	Archive
RX3DBG	23Apr2006 11:20	20M CW	RUSSIA (EUROPEAN)		599	Archive
RX6CC	23Apr2006 11:08	20M SSB	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	59	Archive
RZ3ABF	23Apr2006 06:58	20M CW	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	599	Archive
RZ3AUL	22Apr2006 22:19	80M CW	RUSSIA (EUROPEAN)	Y	599	Archive

Obr. 6. Příchozí schránka eQSL.cc s tlačítky pro potvrzení či zamítnutí spojení, které dosud nebylo potvrzeno. Zobrazena je schránka pro základní, bezplatnou třídu členství. Pro vyšší třídy je vedle tlačítka DISPLAY ještě tlačítko MAIL, pomocí kterého si můžete nechat vytisknout a zaslat poštou příslušný QSL lístek

Vysíláme na radioamatérských pásmech XCIII



Obr. 1. Básník Puškin (1799 – 1837) na QSL-lístku ze SSSR



Obr. 2. QSL-lístek z Ruska k výročí vítězství ve 2. světové válce

Radioamatérská spojení v ruštině

Ještě před patnácti lety jsem pokládal uveřejňování ruských textů pro spojení za zbytečnost, poněvadž většina z nás znala alespoň základy ruštiny ze školy. Dnes je situace u mladších zájemců o radioamatérský provoz jiná – většinou se učí anglicky, proto tento, mezi amatéry nejběžnější provoz, zatím nechávám stranou. Navíc, spojení v ruštině vám přinese denně i za špatných podmínek šíření množství spojení se stanicemi z území bývalého Sovětského Svazu hlavně na dvacetimetrovém pásmu, které má pro ně, vzhledem k rozloze území prakticky stejný význam, jako pro nás pásmo 80 m. Navážete tak spojení se stanicemi, se kterými se jinak (ani telegrafním provozem) nesetkáte. Pro plnění podmínek např. diplomu RDA je to ohromná pomoc. Je však nezbytné naučit se hlavně pro správný přepis volacích znaků ruskou hláskovací tabulku, ve které mají některá slova pro nás nezvyklý význam.

Upozorňuji, že v tab. 1 jsou výrazy pro hláskování písmen v latince, nikoliv psaných ruskou abecedou. Ale stále častěji se setkáte i s hláskováním anglicky nebo stanice vyhláskuje svou volací značku rusky a zopakuje anglicky.

Tab. 1. Ruská hláskovací tabulka:

A	Alexej (Anna)	**M**	Marija
B	Boris	**N**	Nikolaj (Natalija)
C	Caplja (Centralnyj)	**O**	Olga
D	Dmitrij	**P**	Pavel
E	Jelena	**Q**	Ščuka
F	Foma	**R**	Roman
G	Grigorij	**S**	Sergej
H	Chariton (Hotel)	**T**	Taťjana
		U	Uljana
I	Ivan	**V**	Žeňa
J	Ivan krátkij	**W**	Vasilij
K	Kósťa (Kilowatt)	**X**	Znak
		Y	Ygrek
L	Ljub	**Z**	Zoja

0	nul	**8**	vósjem
1	adin	**9**	děvjať
2	dva	**10**	děsjať
3	tri	**11**	adinadcať
4	četýri	**12**	dvenádcať
5	pjať	**20**	dvadcať
6	šesť (šestoj)	**40**	sórok
		41	sórokadin
7	sjem (sedmoj)	**100**	adnosto
		1000	týsjača

Vlastní spojení pak může probíhat přibližně takto (z naší strany):

● Výzva všem v pásmu dvaceti metrů, volá stanice OK2XJ.

Всем, всем (вызываю всех) на двадцати метрах, вызывает станция
Ольга Костя два Знак Иван краткий.

Všem, všem (vyzyváju vsěch) na dvadcati mětrach, vyzyvájet stáncija Olga Kosťa Dva Znak Ivan krátkij.

●● RA3UQ, volá vás stanice OK2XJ.

Роман Анна три Уляна Щука
вас вызывает станция Ольга...

Roman Anna tri Uljana Ščuka, vas vyzyvájet stáncija Olga ...

● RA3UQ, zde OK2XJ. Děkuji za zavolání, poslouchám vás 58, QTH Brno, hláskuji... mé jméno je Pavel. Jak jste to přijal? OK2XJ přechází na příjem.

RA3UQ здесь OK2XJ. Спасибо
за вызов, принимаю вас
пять восем, мой город Брно -
по буквам Борис, Роман,
Наталия, Ольга, моё имя
Павел...
Как вы это принял?
OK2XJ идёт на приём.

RA3UQ, zděs OK2XJ. Spasiba za vyzov, prinimáju vas pjať vosjem, moj górod Brno – pa bukvam baris, roman, natalija, olga..., majo ímja Pavel... Kak vy éto prinjál? OK2XJ iďot na prijom.

● Přijal jsem vše v pořádku (bohužel, nepřijal jsem vaše jméno, zopakujte ještě jednou). Děkuji za všechny informace. Bohužel, nemluvím dobře rusky. Můj QSL lístek půjde přes byro a prosím pošlete svůj lístek. Děkuji za spojení, doufám že brzy opět navážeme spojení. OK2XJ končí spojení s RA3UQ.

Я принял всё хорошо
(к сожалению я непринял ваше
имя, прошу повторите ещо раз).
Спасибо за все информации.
К сожалению, я неговорю
хорошо по русски. Моя QSL
карточка идёт через быро
и прошу вашу QSL карточку.
Спасибо вам за связь, думаю,
что мы скоро встретимся
в ефире. OK2XJ кончает связь
с RA3UQ.

Ja prinjal vsjo charašo (k sožaléniju, ja něprinjal vaše imja, prašu paftaritě ješčo raz). Spasíba vam za vsje informáciji. K sožaléniju, ja něgavarim charašo pa rúski. Maja kuesel kártočka iďot čérez byro i prašu vašu kuesel kártočku. Spasiba vam za svjaz, dúmaju, što my skóro vstretímsja v éfire. OK2XJ akančájet svjaz s RA3UQ.

● Dobrý den, dobrý večer, dobrou noc, dobré ráno.

Добрый день, добрый вечер,
спокойной ночи, доброе утро.

Dóbryj děň, dobryj věčer, spakójnoj nóči, dóbroje útro.

● Máme modrou oblohu, prší, sněží, teplota je 15 stupňů.

У нас плавое небо, идёт дождь,
идёт снег. Температура
пятнадцать градусов.

U nas plávoje něbo, idjot dožď, idjot sněg. Těmperatúra pětnadcať grádusov.

● Bohužel neumím dobře rusky, proto všemu nerozumím... Váš signál je velmi slabý, proto vám nerozumím.

К сожалению я неговорю хорошо
по русски, для того всё
непонимаю... Ваш сигнал теперь
очень слабленкий, потому
я немогу вас принимать.

K sožaléniju, ja negavarjú charašó pa russki, dlja tavo vsjo něpanimáju... Vaš signal těpjer óčeň slablenkij, patamú ja němagu vas prinimať.



(Na obrázku mikrofon OZ1DYX)

Doufám, že vám v deníku díky využívání předchozích řádků přibude mnoho fonických spojení a začnou chodit i QSL lístky. Ruské stanice (spolu s Japonci) mají ve srovnání s ostatním světem velmi dobrou QSL morálku.

QX

KV

Kalendář závodů na duben a květen (UTC)

15.-16.4.	Holyland Contest	MIX	21.00-21.00
16.4.	OK CW závod	CW	04.00-06.00
16.4.	ES open Championship	CW+SSB	05.00-09.00
16.4.	EU Sprint Spring	SSB	16.00-19.59
16.-17.4.	YU-DX Contest	CW	21.00-17.00
23.-24.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-12.00
23.-24.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00
30.4.	Holický pohár	CW+SSB	04.00-06.00
1.5.	AGCW QRP Party	CW	13.00-19.00
1.-7.5.	CW Activity Week DTC	CW	00.00-24.00
2.5.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
5.-9.5.	AGCW Activity Week	CW	00.00-24.00
7.5.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
7.-8.5.	ARI Int. DX Contest	MIX	20.00-20.00
8.5.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
9.5.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
14.5.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
14.-15.5.	CQ-M	MIX	12.00-12.00
14.-15.5.	Alessandro Volta RTTY	RTTY	12.00-12.00
21.-22.5.	EU PSK DX	PSK	12.00-12.00
21.-22.5.	King of Spain	CW	12.00-12.00
21.-22.5.	UN DX Contest	CW+SSB	12.00-12.00
21.-22.5.	Baltic Contest	CW+SSB	21.00-02.00
28.-29.5.	CQ WW WPX Contest	CW	00.00-24.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v únoru t.r. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na internetové stránce **www.aradio.cz** (česky) a anglicky a rusky na **www.qrz.ru**, kde jsou u většiny také uvedeny výsledky z předchozích několika ročníků.

V závodě CQ WPX je řada drobných změn, týkají se však vesměs kategorií a ustanovení, že každé započitatelné přerušení musí být nejméně 60 minut dlouhé. Připomínám, že závody Holyland a Helvetia XXVI jsou nyní vypsány i pro digitální druhy provozu.

Adresy k odesílání deníků přes internet

***Zde uvedené adresy doporučujeme těsně před odesláním překontrolovat na www. sm3bg/se/contest** nebo raději přímo na internetových stránkách jednotlivých pořadatelů; každoročně dochází k řadě změn těsně před závodem, které nelze při sestavování přehledů podchytit!*

AGCW QRP: *qrp-party@agcw.de*
Aktivita 160 CW: *cw@a160.net*
Aktivita 160 SSB: *ssb@a160.net*
ARI: *aricontest@ari.it*
Baltic: *lrsf@lrsf.lt*
CQ-M: *cqm@srr.ru*
CQ WPX: *cw@cqwpx.com*
EU PSK: *eudx@scotham.net*
EU Sprint: *eusprint@kkn.net*
Helvetia: *contest@uska.ch*
Holický pohár: *hp@ok1khl.net*
Holyland: *4z4kx@iarc.org*
King of Spain: *smreycw@ure.es*
Marac County: *aa8r@aol.com*
OK CW: *okcw@crk.cz*
OM activity: *omactivity@gmail.com*
SP DX RTTY: *sprtty@pzk.org.pl*
Volta RTTY: *log2011@contestvolta.it*
YU-DX: *yudx@yu1srs.org.rs*

QX

Doporučujeme:

http://www.ok9tvr.g6.cz/
(stránky radioamatérské meteostanice OK9TVR) *TNX OK2BFY*

VKV

Kalendář závodů na květen (UTC)

3.5.	VKV aktivita; NA [1])	144 MHz	17.00-21.00
4.5.	MOON Contest [2])	144 MHz	18.00-20.00
7.-8.5.	II. subreg. závod [3])	144 MHz-241 GHz	14.00-14.00
10.5.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
11.5.	MOON Contest [2])	432 MHz	18.00-20.00
12.5.	VKV aktivita, NA	50 MHz	17.00-21.00
14.5.	DIG UKW Party [4])	144 MHz	13.00-16.00
14.5.	DIG UKW Party [4])	432 MHz	16.00-18.00
14.5.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
14.5.	Mistr. ČR děti [5])	145 a 432 MHz	08.00-10.00
15.5.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
15.5.	Mistr. ČR děti [5])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
15.5.	DUR Activity Cont.	432 MHz a výše	08.00-11.00
17.5.	VKV aktivita, NA	1,3 GHz	17.00-21.00
19.5.	VKV aktivita, NA	70 MHz	17.00-21.00
24.5.	VKV aktivita; NA	mikrovln. pásma	17.00-21.00
28.5.	BBT Contest	24 GHz avyše	07.00-12.00
29.5.	BBT Contest	10 a 24 GHz	07.00-12.00

[1]) NA: Nordic Activity Contest
[2]) Hlášení na: *ok2vbz@centrum.cz*
[3]) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
[4]) Deníky na: *ok1ar@seznam.cz*
[5]) Hlášení na OK1OHK

DVA

30. dubna 2011 – Radioamatérské setkání ve Frenštátě p/R



Obr. 1. Bohušovy antény vás zvou

Poslední sobota v dubnu letos připadá na **30. 4.** a je termínem 42. setkání radioamatérů OK, OM, SP, ale také CBčkářů a jiných příznivců vysílání a elektroniky. Koná se v prostorách Střední průmyslové školy elektrotechnické ve Frenštátě pod Radhoštěm. Začátek je od 7 hodin ráno a akce trvá podle potřeby až do odpoledních hodin.

Na programu je mj. tradiční bleší trh a tombola. Základní občerstvení je přímo v areálu školy, další potřeby pokrývá nedaleká samoobsluha a restaurace. Pro rodinné příslušníky je možnost příjemných výletů a procházek po okolí. Doprava do Frenštátu p/R je bez problémů auty, vlakem i autobusy. Akce se koná v důstojném prostředí díky pochopení ředitele a vedení školy.

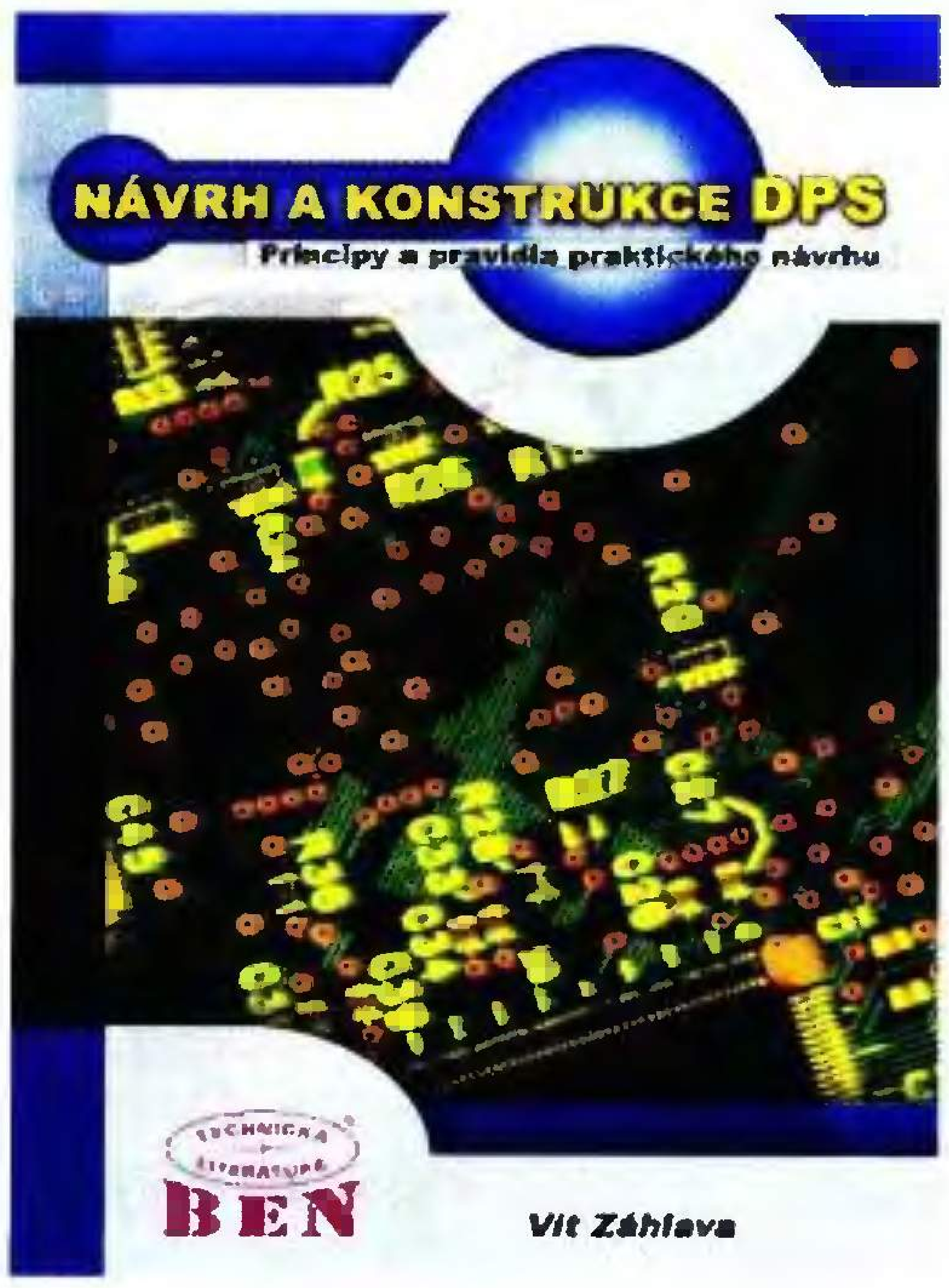
Pořadatelem setkání je nyní František Štěpán, OK2VFS, který převzal pomyslné převoznické veslo od Bohuše, OK2VXV, autora akce a po dobu 20 let i pořadatele těch prvních 40 setkání.

Dotazy adresujte na Frantu, OK2VFS: *FSTEPA@seznam.cz*.

Také možno na Bohuše, OK2VXV, na pásmu 80 m a na tel. *604 610 549*.

Pořadatelé se těší na vaši návštěvu.

NOVÉ KNIHY



Záhlava, V.: **Návrh a konstrukce DPS - Principy a pravidla praktického návrhu. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura v roce 2010, 128 stran, obj. č. 121306.**

Kniha popisuje základní aspekty návrhu desek s plošnými spoji (DPS), tedy problematiku počítačového návrhu DPS, technologii výroby vícevrstvých DPS, osazování a pájení SMD, elektrické vlastnosti plošných spojů. Rozsáhlá část knihy je věnována elektromagnetické kompatibilitě (EMC) a s ní souvisejícími návrhovými pravidly.

I když se při návrhu desek s plošnými spoji velmi efektivně využívá počítačů, neznamená to, že navrhovat DPS na počítači je pouhé klikání myší. Počítačové návrhové systémy jsou jen účinné nástroje, usnadňující práci návrhářů. Návrh DPS vyžaduje především (ač to tak na první pohled nevypadá) komplexní znalosti v oblastech:
- technologie výroby DPS,
- osazování a pájení,
- obvodové funkce součástek,
- teorie elektromagnetického pole,

a především jejich skloubení a využití v praxi. Cílem knihy je upozornit čtenáře na nejdůležitější problémy, které bude muset zdolat při návrhu elektronických schémat a desek s plošnými spoji.

Návrhářem se člověk nestane pouze čtením publikací, ale aktivní mravenčí dlouhodobou prací, sbíráním zkušeností a zpětných vazeb z celého výrobního procesu navrhovaného zařízení. Tedy od technologů z výroby DPS a osazování, odborníků ze zkušebních laboratoří EMC, servisních techniků a dalších. V praxi to znamená nejen „se učit, se učit, se učit", ale i „komunikovat, komunikovat, komunikovat", přijímat kritiku a poučit se nejen z vlastních chyb.

Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury ***BEN****, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 274 820 211, 274 818 412, fax 274 822 775. Další prodejny: sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veveří 13, Brno; Českobratrská 17, Ostrava; e-mail:* ***knihy@ben.cz****, adresa na Internetu:* ***www.ben.cz****. Zásielková služba na Slovensku:* ***Anima****, anima@anima.sk,* ***www.anima.sk****, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm **19.600/23.520 Kč**	1/2 strany 171 x 130 mm **9.800/11.760 Kč**	2/3 strany 112 x 264 mm **13.060/15.670 Kč**
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **6.530/7.830 Kč**	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **4.900/5.880 Kč**	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.260/3.910 Kč**
1/9 strany 54 x 85 mm **2.170/2.600 Kč**	1/12 strany 54 x 63 mm **1.630/1.950 Kč**	Specifické rozměry po dohodě 44/53 Kč/cm^2 Banner na www. aradio.cz 5.000 Kč/měsíc.

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Slevy při opakované inzerci

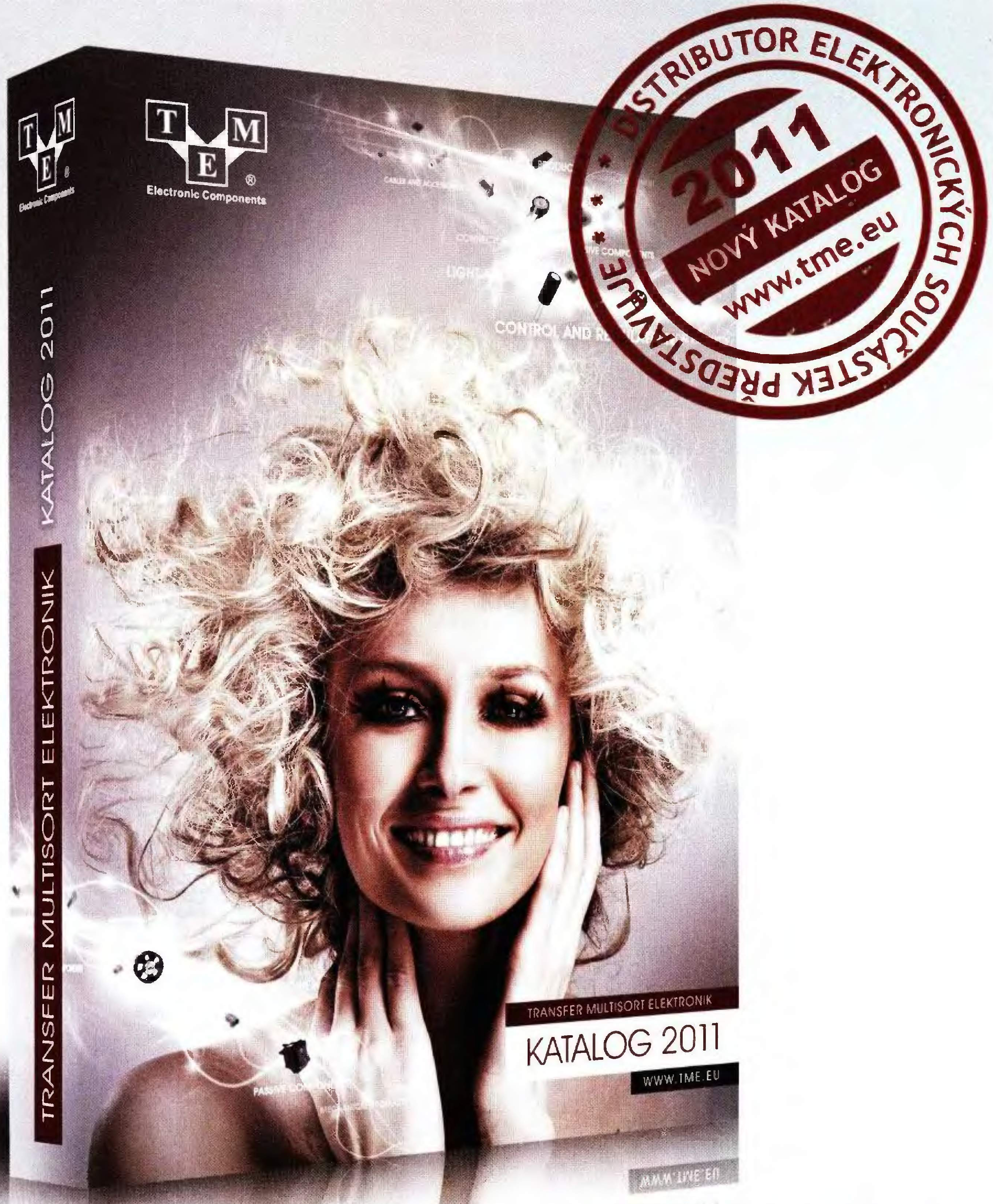
Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o .... 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese inzerce@aradio.cz

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Praktická elektronika
Amatérské radio
se těší na setkání s vámi
na veletrhu ELECTRON 2011 v Praze.
Najdete nás v hale 6, stánek C6

Seznam inzerentů v PE 04/2011



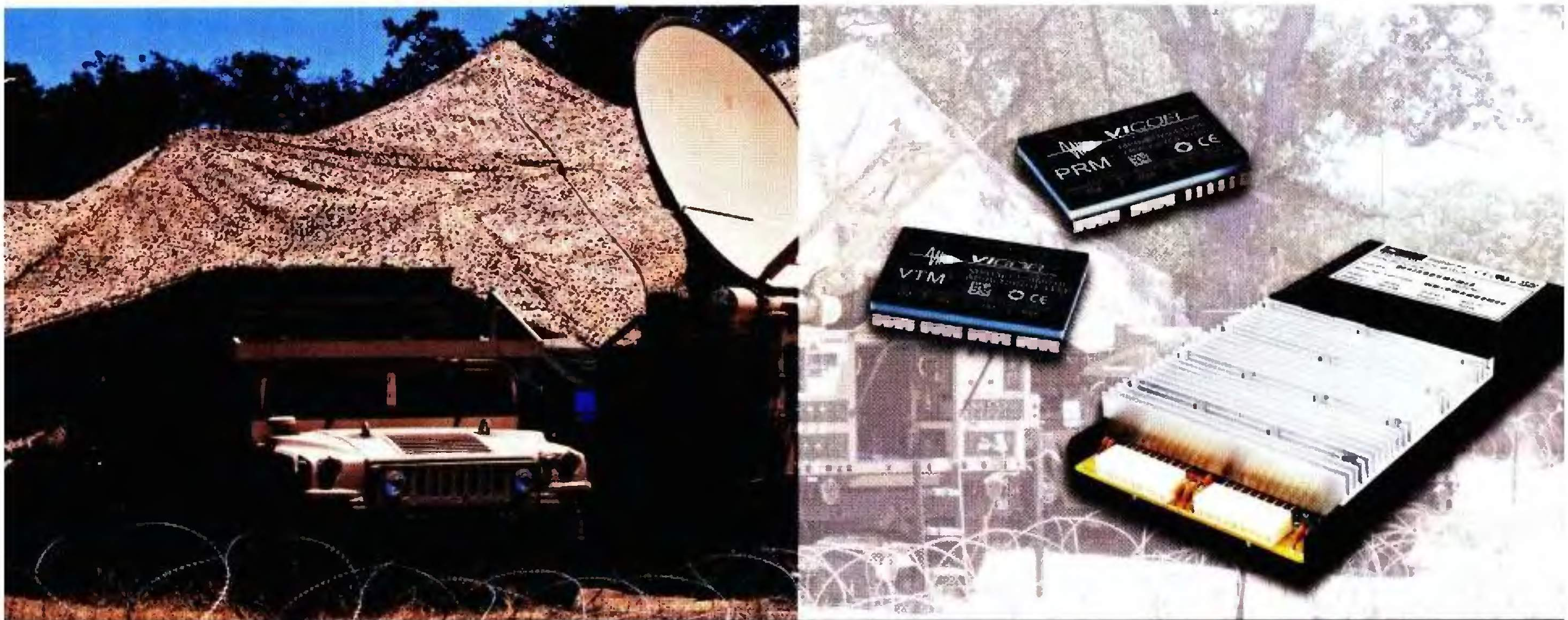
Dostupný na
www.tme.eu

TME
Electronic Components

Transfer Multisort Elektronik

TME Czech Republic s.r.o.: Slévárenská 406/17, CZ 709 00, Ostrava, tel.: +420 59 66 33 105, fax: +420 59 66 33 104, e-mail: tme@tme.cz, www.tme.cz
TME Slovakia s.r.o.: M. Razusa 23A/8336, 01001 Žilina, tel.: +421 415 643 420, fax: +421 415 643 420, e-mail: tme@tme.sk, www.tme.sk


V24A48M400BG
VICOR


VICOR
PRM
VTM